

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-043349

(43)Date of publication of application : 12.02.2004

(51)Int.Cl. C07C 13/547
C07C 13/62
C07C 13/66
C07C211/57
C07C211/61
C09K 11/06
H05B 33/14

(21)Application number : 2002-202163

(71)Applicant : MITSUI CHEMICALS INC

(22)Date of filing : 11.07.2002

(72)Inventor : ISHIDA TSUTOMU
SHIMAMURA TAKEHIKO
TANABE YOSHIMITSU
TOTANI YOSHIYUKI
NAKATSUKA MASAKATSU

(54) HYDROCARBON COMPOUND, MATERIAL FOR ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT AND ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an organic electroluminescent element which has excellent light-emitting efficiency and high brightness and emits light for a long life, to obtain an organic electroluminescent element material which can suitably be used for the organic electroluminescent element, and to obtain a new hydrocarbon compound used as the organic electroluminescent element material.

SOLUTION: The hydrocarbon compound is a compound in which a condensed polycyclic aromatic ring is directly bound to a fluorene ring (the condensed polycyclic aromatic ring is not an anthracene ring). Preferably, the hydrocarbon compound is a compound in which the fluorene ring is bound to a position except the 9-position.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.05.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

The hydrocarbon compound which the condensed multi-ring type aromatic series ring and the fluorene ring couple directly (however, a condensed multi-ring type aromatic series ring is not an anthracene ring).

[Claim 2]

The hydrocarbon compound according to claim 1 which the 9th place of a fluorene ring has combined in the location of an except.

[Claim 3]

The hydrocarbon compound expressed with a general formula (1).

X1-(F1)^j-(A1)^k-(F2)^l-(A2)^m-(F3)ⁿ-X2 (1)

(A1 and A2 express independently the condensed multi-ring type aromatic series ring machine of the bivalence which is not permuted [a permutation or] among a formula, respectively.) F1, F2, and F3 express independently the fluorene diyl radical which is not permuted [a permutation or], respectively. Independently X1 and X2, respectively A hydrogen atom, a halogen atom, a straight chain, Branching or an annular alkyl group, a straight chain, branching, or an annular alkoxy group, The aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / the amino group which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or /, a permutation, or] is expressed. j, m, and n express 0 or 1, and k and l express 1 or 2, when k is 2, A1 comrades may be the same or you may differ, and when l is 2, F2 comrades may be the same or may differ. However, as for A1 and A2, not an anthracene diyl radical but X1 and X2 are not an anthryl radical.

[Claim 4]

The hydrocarbon compound according to claim 3 whose k is 1.

[Claim 5]

The hydrocarbon compound according to claim 4 F1, F2, and whose F3 are a fluorene -2 and 7-diyl radical.

[Claim 6]

The hydrocarbon compound according to claim 3 whose n is j and 0, whose l is 1 and whose k+m is 2.

[Claim 7]

The hydrocarbon compound according to claim 6 whose F2 is a fluorene -2 and 7-diyl radical.

[Claim 8]

The hydrocarbon compound according to claim 3 whose j+l+n is 2, whose k is 1 and whose m is 0.

[Claim 9]

The hydrocarbon compound according to claim 8 F1, F2, and whose F3 are a fluorene -2 and 7-diyl radical.

[Claim 10]

The hydrocarbon compound according to claim 3 whose n is j, m, and 0 and whose l is k and 1.

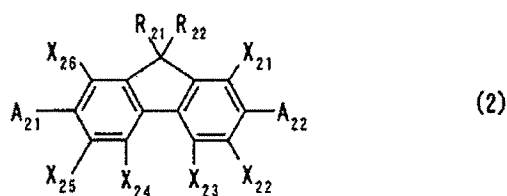
[Claim 11]

The hydrocarbon compound according to claim 10 whose F2 is a fluorene -2 and 7-diyl radical.

[Claim 12]

The hydrocarbon compound expressed with a general formula (2).

[Formula 1]

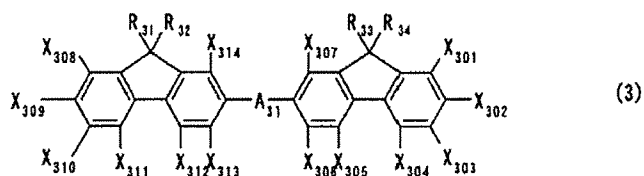


(A₂₁ and A₂₂ express independently the condensed multi-ring type aromatic series ring machine of the monovalence which is not permuted [a permutation or] among a formula, respectively.) Independently R₂₁ and R₂₂, respectively The alkyl group which is not permuted [a hydrogen atom, a permutation, or], The aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or] is expressed. X₂₁-X₂₆ express independently the aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / the amino group which is not permuted / a hydrogen atom, a halogen atom, a straight chain, branching or an annular alkyl group, a straight chain, branching or an annular alkoxy group, a permutation, or /, a permutation, or /, a permutation, or], respectively. However, as for A₂₁ and A₂₂, not an anthryl radical but R₂₁ and R₂₂, and X₂₁-X₂₆ are not a condensed multi-ring type aromatic series ring machine and a fluorenyl group.

[Claim 13]

The hydrocarbon compound expressed with a general formula (3).

[Formula 2]

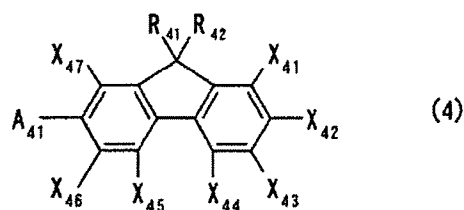


(A₃₁ expresses among a formula the condensed multi-ring type aromatic series ring machine of the bivalence which is not permuted [a permutation or].) Independently R₃₁-R₃₄, respectively The alkyl group which is not permuted [a hydrogen atom, a permutation, or], The aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or] is expressed. X₃₀₁-X₃₁₄ express independently the aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / the amino group which is not permuted / a hydrogen atom, a halogen atom, a straight chain, branching or an annular alkyl group, a straight chain, branching or an annular alkoxy group, a permutation, or /, a permutation, or /, a permutation, or], respectively. However, as for A₃₁, not an anthracene diyl radical but R₃₁-R₃₄, and X₃₀₁-X₃₁₄ are not a condensed multi-ring type aromatic series ring machine and a fluorenyl group.

[Claim 14]

The hydrocarbon compound expressed with a general formula (4).

[Formula 3]



(A41 expresses among a formula the condensed multi-ring type aromatic series ring machine of the monovalence which is not permuted [a permutation or].) Independently R41 and R42, respectively The alkyl group which is not permuted [a hydrogen atom, a permutation, or], The aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or] is expressed. X41-X47 express independently the aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / the amino group which is not permuted / a hydrogen atom, a halogen atom, a straight chain, branching or an annular alkyl group, a straight chain, branching or an annular alkoxy group, a permutation, or /, a permutation, or /, a permutation, or], respectively. However, as for A41, not an anthryl radical but R41 and R42, and X41-X47 are not a condensed multi-ring type aromatic series ring machine and a fluorenyl group.

[Claim 15]

The hydrocarbon compound according to claim 1 to 14 whose condensed multi-ring type aromatic series rings are one which is chosen from a naphthalene ring, a phenanthrene ring, a fluoranthene ring, a pyrene ring, a chrysene ring, or a perylene ring of rings.

[Claim 16]

The charge of organic electroluminescence-devices lumbar according to claim 1 to 15.

[Claim 17]

Organic electroluminescence devices which come at least to pinch the layer which carries out kind content of the charge of organic electroluminescence-devices lumbar according to claim 16 at least to inter-electrode [of a couple] further.

[Claim 18]

Organic electroluminescence devices according to claim 17 whose layer containing the charge of organic electroluminescence-devices lumbar according to claim 16 is a luminous layer.

[Claim 19]

Organic electroluminescence devices according to claim 17 or 18 to which the layer containing the charge of organic electroluminescence-devices lumbar according to claim 16 is further characterized by containing a luminescent organometallic complex.

[Claim 20]

Organic electroluminescence devices according to claim 17 or 18 to which the layer containing the charge of organic electroluminescence-devices lumbar according to claim 16 is further characterized by containing a thoria reel amine derivative.

[Claim 21]

Organic electroluminescence devices according to claim 17 or 18 to which the layer containing the charge of organic electroluminescence-devices lumbar according to claim 16 is further characterized by containing a stilbene derivative.

[Claim 22]

Organic electroluminescence devices according to claim 17 to 21 which have a hole-injection transporting bed further in inter-electrode [of a couple].

[Claim 23]

Organic electroluminescence devices according to claim 17 to 22 which have an electron injection transporting bed further in inter-electrode [of a couple].

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL FIELD

[Field of the Invention]

This invention relates to the charge of organic electroluminescence-devices lumbar and the new hydrocarbon compound which can be used suitable for organic electroluminescence devices and this light emitting device.

[0002]

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art]

Conventionally, although inorganic electroluminescence devices have been used as the panel mold light sources, such as a back light, in order to make this light emitting device drive, the high tension of an alternating current is required for them.

Recently came and the organic electroluminescence devices (an organic electroluminescent element: organic EL device) which used the organic material for luminescent material were developed [Appl.Phys.Lett., 51,913 (1987)]. Organic electroluminescence devices are components which emit light using the light which has the structure pinched between an anode plate and cathode in the thin film containing the compound which has a luminescence function, injects an electron and an electron hole (hole) into this thin film, and is emitted in case an exciton (exciton) is made to generate and this exciton deactivates by making it recombine. organic electroluminescence devices -- severalV- dozens -- it is the low battery of about V direct current, and luminescence of various colors (for example, red, blue, green) is possible by being able to emit light and choosing the class of fluorescence organic compound. As for the organic electroluminescence devices which have such a description, the application to various light emitting devices, a display device, etc. is expected. However, generally, luminescence brightness is low and is not enough practically.

[0003]

[J. as which the organic electroluminescence devices which used for example, tris (8-quinolate) aluminum as a luminous layer, and used the host compound, the coumarin derivative, and the pyran derivative as a guest compound (dopant) are proposed as an approach of raising luminescence brightness Appl.Phys., 65, 3610 (1989)]. Moreover, organic electroluminescence devices using the anthracene derivative as an ingredient of a luminous layer are proposed (JP,8-12600,A, JP,11-111458,A). Moreover, organic electroluminescence devices using the anthracene derivative as a guest compound of a luminous layer are proposed (JP,10-36832,A, JP,10-294179,A).

However, these light emitting devices are also hard to be referred to as having sufficient luminescence brightness and a luminescence life.

In current, high brightness and organic electroluminescence devices which emit light long lasting are desired further.

[0004]

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

EFFECT OF THE INVENTION

[Effect of the Invention]

It became possible to excel in luminescence brightness and to offer the organic long electroluminescence devices of a luminescence life by this invention. Furthermore, it became possible to offer the hydrocarbon compound suitable for this light emitting device.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL PROBLEM

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

The technical problem of this invention is excelling in luminous efficiency and offering high brightness and the organic electroluminescence devices which emit light long lasting. Moreover, it is offering the charge of organic electroluminescence-devices lumber which can be used suitable for this light emitting device. Furthermore, it is offering a new hydrocarbon compound.

[0005]

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

MEANS

[Means for Solving the Problem]

this invention person etc. came to complete this invention, as a result of examining organic electroluminescence devices wholeheartedly.

Namely, this invention,

(1) The hydrocarbon compound which the condensed multi-ring type aromatic series ring and the fluorene ring couple directly (however, a condensed multi-ring type aromatic series ring is not an anthracene ring),

(2) A hydrocarbon compound given in the 1st term which the 9th place of a fluorene ring has combined in the location of an except,

(3) The hydrocarbon compound expressed with a general formula (1),

$X_1-(F_1)_j-(A_1)_k-(F_2)_l-(A_2)_m-(F_3)_n-X_2$ (1)

(A1 and A2 express independently the condensed multi-ring type aromatic series ring machine of the bivalence which is not permuted [a permutation or] among a formula, respectively.) F1, F2, and F3 express independently the fluorene diyl radical which is not permuted [a permutation or], respectively. Independently X1 and X2, respectively A hydrogen atom, a halogen atom, a straight chain, Branching or an annular alkyl group, a straight chain, branching, or an annular alkoxy group, The aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / the amino group which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or /, a permutation, or] is expressed. j, m, and n express 0 or 1, and k and l express 1 or 2, when k is 2, A1 comrades may be the same or you may differ, and when l is 2, F2 comrades may be the same or may differ. However, as for A1 and A2, not an anthracene diyl radical but X1 and X2 are not an anthryl radical.

(4) A hydrocarbon compound given in the 3rd term whose k is 1,

(5) A hydrocarbon compound given in the 4th term F1, F2, and whose F3 are a fluorene -2 and 7-diyl radical,

(6) A hydrocarbon compound given in the 3rd term whose m is j and 0, whose l is 1 and whose k+m is 2,

(7) A hydrocarbon compound given in the 6th term whose F2 is a fluorene -2 and 7-diyl radical,

(8) A hydrocarbon compound given in the 3rd term whose j+l+n is 2, whose k is 1 and whose m is 0,

(9) A hydrocarbon compound given in the 8th term F1, F2, and whose F3 are a fluorene -2 and 7-diyl radical,

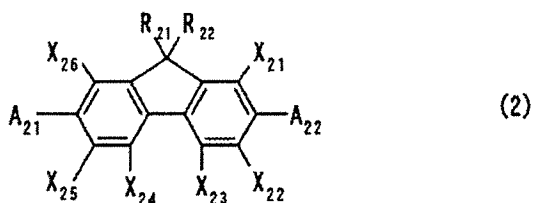
(10) A hydrocarbon compound given in the 3rd term whose n is j, m, and 0 and whose l is k and 1,

(11) A hydrocarbon compound given in the 10th term whose F2 is a fluorene -2 and 7-diyl radical,

[0006]

(12) The hydrocarbon compound expressed with a general formula (2),

[Formula 4]

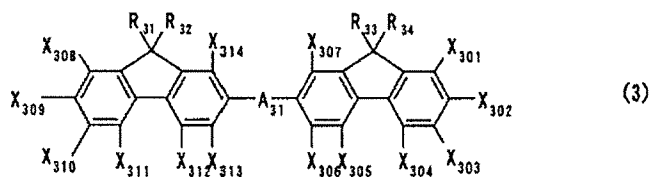


(A21 and A22 express independently the condensed multi-ring type aromatic series ring machine of the monovalence which is not permuted [a permutation or] among a formula, respectively.) Independently R21 and R22, respectively The alkyl group which is not permuted [a hydrogen atom, a permutation, or], The aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or] is expressed. X21-X26 express independently the aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / the amino group which is not permuted / a hydrogen atom, a halogen atom, a straight chain, branching or an annular alkyl group, a straight chain, branching or an annular alkoxy group, a permutation, or /, a permutation, or /, a permutation, or], respectively. However, as for A21 and A22, not an anthryl radical but R21 and R22, and X21-X26 are not a condensed multi-ring type aromatic series ring machine and a fluorenyl group.

[0007]

(13) The hydrocarbon compound expressed with a general formula (3),

[Formula 5]

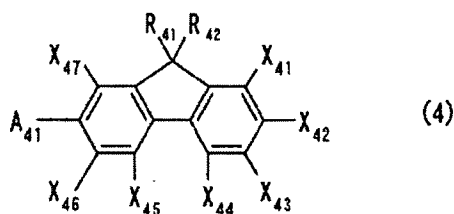


(A31 expresses among a formula the condensed multi-ring type aromatic series ring machine of the bivalence which is not permuted [a permutation or].) Independently R31-R34, respectively The alkyl group which is not permuted [a hydrogen atom, a permutation, or], The aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or] is expressed. X301-X314 express independently the aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / the amino group which is not permuted / a hydrogen atom, a halogen atom, a straight chain, branching or an annular alkyl group, a straight chain, branching or an annular alkoxy group, a permutation, or /, a permutation, or /, a permutation, or], respectively. However, as for A31, not an anthracene diyl radical but R31-R34, and X301-X314 are not a condensed multi-ring type aromatic series ring machine and a fluorenyl group.

[0008]

(14) The hydrocarbon compound expressed with a general formula (4),

[Formula 6]



(A41 expresses among a formula the condensed multi-ring type aromatic series ring machine of the monovalence which is not permuted [a permutation or].) Independently R41 and R42, respectively The alkyl group which is not permuted [a hydrogen atom, a permutation, or], The aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or] is expressed. X41-X47 express independently the aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / the amino group which is not permuted / a hydrogen atom, a halogen atom, a straight chain, branching or an annular alkyl group, a straight chain, branching or an annular alkoxy group, a permutation, or /, a permutation, or /, a

permutation, or], respectively. However, as for A41, not an anthryl radical but R41 and R42, and X41-X47 are not a condensed multi-ring type aromatic series ring machine and a fluorenyl group.

[0009]

(15) The hydrocarbon compound according to claim 1 to 14 whose condensed multi-ring type aromatic series rings are one which is chosen from a naphthalene ring, a phenanthrene ring, a fluoranthene ring, a pyrene ring, a chrysene ring, or a perylene ring of rings,

(16) The charge of organic electroluminescence-devices lumber given in either of one to 15 terms,

(17) Organic electroluminescence devices which come at least to pinch the layer which carries out kind content of the charge of organic electroluminescence-devices lumber given in the 16th term at least to inter-electrode [of a couple] further,

(18) Organic electroluminescence devices given in the 17th term whose layer which contains the charge of organic electroluminescence-devices lumber of a publication in the 16th term is a luminous layer,

(19) 17 to which the layer which contains the charge of organic electroluminescence-devices lumber of a publication in the 16th term is further characterized by containing a luminescent organometallic complex, or organic electroluminescence devices given in the 18th term,

(20) 17 to which the layer which contains the charge of organic electroluminescence-devices lumber of a publication in the 16th term is further characterized by containing a thoria reel amine derivative, or organic electroluminescence devices given in the 18th term,

(21) 17 to which the layer which contains the charge of organic electroluminescence-devices lumber of a publication in the 16th term is further characterized by containing a stilbene derivative, or organic electroluminescence devices given in the 18th term,

(22) Organic electroluminescence devices given in either of 17 to 21 terms which has a hole-injection transporting bed further in inter-electrode [of a couple],

(23) Organic electroluminescence devices given in either of 17 to 22 terms which has an electron injection transporting bed further in inter-electrode [of a couple],

[0010]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, this invention is explained to a detail.

This invention relates to the hydrocarbon compound (however, a condensed multi-ring type aromatic series ring is not an anthracene ring) which the condensed multi-ring type aromatic series ring and the fluorene ring couple directly.

The hydrocarbon compound (however, a condensed multi-ring type aromatic series ring is not an anthracene ring) (it is hereafter written as the compound A concerning this invention) which the condensed multi-ring type aromatic series ring concerning this invention and the fluorene ring couple directly is a with a molecular weight of 2000 or less compound preferably excluding a polymer, and is a with a molecular weight of 1000 or less compound more preferably.

[0011]

A fluorene ring is the compound combined with condensed multi-ring type aromatic series rings other than an anthracene ring the 9th place in the location of an except preferably, and the compound A concerning this invention is a compound expressed with a general formula (1) more preferably.

$X1-(F1)_j-(A1)_k-(F2)_l-(A2)_m-(F3)_n-X2$ (1)

(A1 and A2 express independently the condensed multi-ring type aromatic series ring machine of the bivalence which is not permuted [a permutation or] among a formula, respectively.) F1, F2, and F3 express independently the fluorene diyl radical which is not permuted [a permutation or], respectively. Independently X1 and X2, respectively A hydrogen atom, a halogen atom, a straight chain, Branching or an annular alkyl group, a straight chain, branching, or an annular alkoxy group, The aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / the amino group which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or /, a permutation, or] is expressed. j, m, and n express 0 or 1, and k and l express 1 or 2, when k is 2, A1 comrades may be the same or you may differ, and when l is 2, F2 comrades may be the same or may differ. However, as for A1 and A2, not an anthracene diyl radical but X1 and X2 are not an anthryl radical.

[0012]

In the compound expressed with a general formula (1), X1 and X2 express independently the aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / the amino group which is not permuted / a hydrogen atom, a halogen atom, a straight chain, branching or an annular alkyl group, a straight chain, branching or an annular alkoxy group, a permutation, or /, a permutation, or /, a permutation, or], respectively. However, X1 and X2 are not anthryl radicals.

In addition, an aryl group expresses heterocycle type aromatic series radicals, such as carbocyclic aromatic series radicals, such as a phenyl group and a naphthyl group, a furil radical, a thienyl group, and a pyridyl radical.

moreover, the compound expressed with a general formula (1) -- setting -- the amino group of X1 and X2 -- a substituent -- having -- **** -- substituents, such as an alkyl group of carbon numbers 1-20, an aryl group of carbon numbers 3-25, or an aralkyl radical of carbon numbers 4-20, -- single -- it may permute or JI permute. When the JI permutation of the amino group of X1 and X2 is carried out by the alkyl group, the aryl group, or the aralkyl radical, substituents may form nitrogen-containing heterocycle with a united nitrogen atom.

Moreover, in the compound expressed with a general formula (1), the aryl group and aralkyl radical of X1 and X2 may have the substituent. A halogen atom, the straight chain of carbon numbers 1-20, branching, or an annular alkyl group, The straight chain of carbon numbers 1-20, branching or an annular alkoxy group, the non-permuted amino group, substituents, such as a mono-permutation amino group of carbon numbers 1-20, a JI permutation amino group of carbon numbers 2-40, a nitrogen-containing heterocycle radical of carbon numbers 4-24, an aryl group of carbon numbers 3-25, and an aralkyl radical of carbon numbers 5-16, -- a single permutation -- or you may many permute.

[0013]

Preferably X1 and X2 A hydrogen atom, a halogen atom, the straight chain of carbon numbers 1-20, Branching or an annular alkyl group, the straight chain of carbon numbers 1-20, branching, or an annular alkoxy group, The non-permuted amino group, the mono-permutation amino group of carbon numbers 1-20, the JI permutation amino group of carbon numbers 2-40, The carbocyclic aromatic series radical which is not permuted [the permutation of the nitrogen-containing heterocycle radical of carbon numbers 4-24, and carbon numbers 6-25, or], It is the aralkyl radical which is not permuted [the permutation of the heterocycle type aromatic series radical which is not permuted / the permutation of carbon numbers 3-25, or /, or carbon numbers 5-20, or]. More preferably A hydrogen atom, a halogen atom, the straight chain of carbon numbers 1-10, branching, or an annular alkyl group, The straight chain of carbon numbers 1-10, branching or an annular alkoxy group, the non-permuted amino group, The mono-permutation amino group of carbon numbers 1-16, the JI permutation amino group of carbon numbers 2-28, The carbocyclic aromatic series radical which is not permuted [the permutation of the nitrogen-containing heterocycle radical of carbon numbers 4-20, and carbon numbers 6-12, or], It is the aralkyl radical which is not permuted [the permutation of the heterocycle type aromatic series radical which is not permuted / the permutation of carbon numbers 4-12, or /, or carbon numbers 7-12, or]. Still more preferably A hydrogen atom, a halogen atom, the straight chain of carbon numbers 1-8, branching, or an annular alkyl group, The straight chain of carbon numbers 1-8, branching or an annular alkoxy group, the non-permuted amino group, The mono-permutation amino group of carbon numbers 1-10, the JI permutation amino group of carbon numbers 2-20, It is the aralkyl radical which is not permuted [the permutation of the heterocycle type aromatic series radical which is not permuted / the permutation of the carbocyclic aromatic series radical which is not permuted / the permutation of the nitrogen-containing heterocycle radical of carbon numbers 4-16, and carbon numbers 6-10, or /, and carbon numbers 4-10, or /, or carbon numbers 7-10, or].

[0014]

As an example of X1 and X2, a hydrogen atom; fluorine atom, a chlorine atom, Halogen atoms, such as a bromine atom; A methyl group, an ethyl group, n-propyl group, An isopropyl group, n-butyl, an isobutyl radical, sec-butyl, tert-butyl, n-pentyl radical, an isopentyl radical, a neopentyl radical, A tert-pentyl radical, a cyclopentyl group, n-hexyl group, 1-methyl pentyl radical, 4-methyl-2-pentyl radical, 3, and 3-dimethyl butyl, 2-ethyl butyl, A cyclohexyl radical, n-heptyl radical, 1-methylhexyl radical, a cyclohexyl methyl group, A 4-tert-butyl cyclohexyl radical, n-heptyl radical, a cycloheptyl radical, n-octyl radical, a cyclo octyl radical, a tert-octyl radical, 1-methyl heptyl radical, 2-ethylhexyl radical, 2-propyl pentyl radical, n-nonyl radical, 2, and 2-

dimethyl heptyl radical, 2, a 6-dimethyl-4-heptyl radical, 3 and 5, 5-trimethylhexyl radical, n-decyl group, n-undecyl radical, 1-methyldecyl radical, n-dodecyl, n-tridecyl radical, 1-hexyl heptyl radical, n-tetradecyl radical, An n-pentadecyl group, n-hexadecyl radical, an n-heptadecyl radical, n-octadecyl radical, A straight chain, branching, or annular alkyl groups, such as n-eicosyl radical; A methoxy group, An ethoxy radical, n-propoxy group, an isopropoxy group, an n-butoxy radical, An iso butoxy radical, a sec-butoxy radical, an n-pentyloxy radical, a neopentyl oxy-radical, Cyclopenthyloxy radical, n-hexyloxy radical, 3, and 3-dimethyl butyloxy radical, 2-ethyl butyloxy radical, a cyclohexyloxy radical, n-heptyloxy radical, n-octyloxy radical, 2-ethylhexyloxy radical, n-nonyloxy radical, An n-decyloxy radical, n-undecyloxy radical, n-dodecyloxy radical, Straight chains, such as n-tridecyl oxy-radical, n-tetradecyl oxy-radical, an n-pentadecyl oxy-radical, n-hexadecyl oxy-radical, an n-heptadecyl oxy-radical, n-octadecyloxy radical, and n-eicosyl oxy-radical, branching, or annular alkoxy group;

[0015]

Amino group; N-methylamino radical, N-ethylamino radical, an N-n-butylamino radical, N-cyclohexylamino radical, the N-n-octyl amino group, the N-n-DESHIRU amino group, N-benzylamino radical, N-phenylamino radical, N-(3-methylphenyl) amino group, N-(4-methylphenyl) amino group, N-(4-n-buthylphenyl) amino group, N-(4-methoxyphenyl) amino group, N-(3-fluoro phenyl) amino group, N-(4-chlorophenyl) amino group, N-(1-naphthyl) amino group, Mono-permutation amino groups, such as N-(2-naphthyl) amino group; N and N-dimethylamino radical, An N and N-diethylamino radical, N, and N-G n-butylamino radical, N, and N-G n-hexylamino radical, The N and N-G n-octyl amino-group, N, and N-G n-DESHIRU amino group, An N and N-G n-dodecylamino radical, an N-methyl-N-ethylamino radical, An N-ethyl-N-n-butylamino radical, an N-methyl-N-phenylamino radical, N-n-butyl-N-phenylamino radical, N, and N-diphenylamino radical, N and N-JI (3 methylphenyl) amino-group, N, and N-JI (4-methylphenyl) amino group, N and N-JI (4-ethyl phenyl) amino-group, N, and N-JI (4-tert-buthylphenyl) amino group, N and N-JI (4-n-hexyl phenyl) amino-group, N, and N-JI (4-methoxyphenyl) amino group, N and N-JI (4-ethoxy phenyl) amino-group, N, and N-JI (4-n-butyloxy phenyl) amino group, N and N-JI (4-n-hexyloxy phenyl) amino-group, N, and N-JI (1-naphthyl) amino group, N and N-JI (2-naphthyl) amino group, the N-phenyl-N-(3-methylphenyl) amino group, The N-phenyl-N-(4-methylphenyl) amino group, the N-phenyl-N-(4-octyl phenyl) amino group, The N-phenyl-N-(4-methoxyphenyl) amino group, the N-phenyl-N-(4-ethoxy phenyl) amino group, The N-phenyl-N-(4-n-hexyloxy phenyl) amino group, JI permutation amino groups, such as an N-phenyl-N-(4-fluoro phenyl) amino group, an N-phenyl-N-(1-naphthyl) amino group, an N-phenyl-N-(2-naphthyl) amino group, and an N-phenyl-N-(4-phenyl phenyl) amino group;

[0016]

N-pyrrolidino radical, N-piperidino radical, a 2-methyl-N-piperidino radical, A 3-methyl-N-piperidino radical, a 4-methyl-N-piperidino radical, a 2-ethyl-N-piperidino radical, 2, a 6-dimethyl-N-piperidino radical, 3, a 5-dimethyl-N-piperidino radical, A 2, 2, 6, and 6-tetramethyl-N-piperidino radical, N-morpholino group, 2, a 6-dimethyl-N-morpholino group, N-carbazolyl radical, a 2-methyl-N-carbazolyl radical, A 3-methyl-N-carbazolyl radical, a 4-methyl-N-carbazolyl radical, A 3-n-butyl-N-carbazolyl radical, a 3-n-hexyl-N-carbazolyl radical, A 3-n-octyl-N-carbazolyl radical, 3, a 6-dimethyl-N-carbazolyl radical, 1, a 4-dimethyl-N-carbazolyl radical, 3, a 6-diethyl-N-carbazolyl radical, A 2-methoxy-N-carbazolyl radical, a 3-methoxy-N-carbazolyl radical, A 3-ethoxy-N-carbazolyl radical, a 3-isopropoxy-N-carbazolyl radical, A 3-n-butyloxy-N-carbazolyl radical, a 3-n-hexyloxy-N-carbazolyl radical, A 3-n-octyloxy-N-carbazolyl radical, a 3-n-decyloxy carbazolyl radical, A 3-phenyl-N-carbazolyl radical, a 3-(4'-methylphenyl)-N-carbazolyl radical, A 3-(4'-tert-buthylphenyl)-N-carbazolyl radical, 3, a 6-diphenyl-N-carbazolyl radical, A 3-chloro-N-carbazolyl radical, the N-[benzoa] carbazolyl radical, The N-[benzob] carbazolyl radical, the N-[benzoc] carbazolyl radical, An N-dibenzo [a, i] carbazolyl radical, an N-dibenzo [b, h] carbazolyl radical, An N-dibenzo [c, g] carbazolyl radical, N-FENOKISAJINIIRU radical, A 2-methyl-N-FENOKISAJINIIRU radical, a 2-chloro-N-FENOKISAJINIIRU radical, A 2-fluoro-N-FENOKISAJINIIRU radical, a 2-trifluoromethyl-N-FENOKISAJINIIRU radical, N-FENOCHIAJINIIRU radical, a 2-methyl-N-FENOCHIAJINIIRU radical, A 2-chloro-N-FENOCHIAJINIIRU machine, a 2-fluoro-N-FENOCHIAJINIIRU radical, A 2-trifluoromethyl-N-FENOCHIAJINIIRU radical, N-AKURIDANIRU radical, An N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, a 2-methyl-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, A 3-methyl-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, a 4-methyl-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, A

2-trifluoromethyl-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, a 3-trifluoromethyl-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, A 3-n-butyl-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, a 3-n-hexyl-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, A 3-n-octyl-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, a 3-n-DESHIRU-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, 3, a 6-dimethyl-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, a 2-methoxy-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, A 3-methoxy-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, a 3-ethoxy-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, A 3-isopropoxy-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, a 3-n-butyloxy-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, A 3-n-octyloxy-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, a 3-n-decyloxy-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, A 3-phenyl-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, a 3-(4'-methylphenyl)-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, A 2-chloro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, a 3-chloro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, 10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, the 2-methyl -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, The 3-methyl -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, The 4-methyl -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, 2-trifluoromethyl -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, 3-trifluoromethyl -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, 3-n-butyl -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, The 3-n-hexyl -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, The 3-n-octyl -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, 3-n-DESHIRU -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, 3, the 6-dimethyl -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, The 2-methoxy -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, The 3-methoxy -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, 3-ethoxy -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, 3-isopropoxy -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, 3-n-butyloxy -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, 3-n-octyloxy -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, 3-n-decyloxy -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, The 3-phenyl -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, 3-(4'-methylphenyl)-10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, Nitrogen-containing heterocycle radicals, such as 2-chloro -10, a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical, 3-chloro -10, and a 11-dihydro-N-dibenzo [b, f] AZEPINIRU radical;

[0017]

A phenyl group, 4-methylphenyl radical, 3-methylphenyl radical, 2-methylphenyl radical, 4-ethyl phenyl group, 3-ethyl phenyl group, 2-ethyl phenyl group, A 4-n-propyl phenyl group, 4-isopropyl phenyl group, 2-isopropyl phenyl group, A 4-n-buthylphenyl radical, 4-isobutyl phenyl group, a 4-sec-buthylphenyl radical, A 2-sec-buthylphenyl radical, a 4-tert-buthylphenyl radical, A 3-tert-buthylphenyl radical, a 2-tert-buthylphenyl radical, A 4-n-pentyl phenyl group, 4-isopentyl phenyl group, a 4-neopentyl phenyl group, A 4-tert-pentyl phenyl group, a 4-n-hexyl phenyl group, 4-(2'-ethyl butyl) phenyl group, a 4-n-heptyl phenyl group, A 4-n-octyl phenyl group, 4-(2'-ethylhexyl) phenyl group, A 4-n-nonylphenyl radical, a 4-n-DESHIRU phenyl group, a 4-n-undecyl phenyl group, A 4-n-dodecyl phenyl group, a 4-n-tetradecyl phenyl group, 4-cyclohexyl phenyl group, 4-(4'-methylcyclohexyl) phenyl group, 4-(4'-tert-butyl cyclohexyl) phenyl group, 3-cyclohexyl phenyl group, 2-cyclohexyl phenyl group, 2, 3-dimethylphenyl radical, 2, 4-dimethylphenyl radical, 2, 5-dimethylphenyl radical, 2, 6-dimethylphenyl radical, 3, 4-dimethylphenyl radical, 3, 5-dimethylphenyl radical, 3 and 4, 5-trimethyl phenyl radical, 2, 3, 5, a 6-tetramethyl phenyl group, 2, 4-diethyl phenyl group, 2, 6-diethyl phenyl group, 2, 5-diisopropylphenyl radical, 2, 6-diisopropylphenyl radical, 2, a 6-diisobutyl phenyl group, 2, a 4-G tert-buthylphenyl radical, 2, a 5-G tert-buthylphenyl radical, 4, a 6-G tert-butyl-2-methylphenyl radical, a 5-tert-butyl-2-methylphenyl radical, 4-tert-butyl -2, 6-dimethylphenyl radical, 1-naphthyl group, 2-naphthyl group, 1, 2 and 3, a 4-tetrahydro-5-naphthyl group, 1, 2, 3, a 4-tetrahydro-6-naphthyl group, a 4-ethyl-1-naphthyl group, A 6-n-butyl-2-naphthyl group, 5-indanyl radical, 4-methoxyphenyl radical, 3-methoxyphenyl radical, 2-methoxyphenyl radical, a 4-ethoxy phenyl group, A 3-ethoxy phenyl group, a 2-ethoxy phenyl group, a 4-n-propyloxy phenyl group, A 3-n-propyloxy phenyl group, 4-isopropyloxy phenyl group, 2-isopropyloxy phenyl group, a 4-n-butyloxy phenyl group, 4-isobutyloxy phenyl group, a 2-sec-butyloxy phenyl group, A 4-n-pentyloxy phenyl group, 4-isopentyloxy phenyl group, 2-isopentyloxy phenyl group, a 4-neopentyl oxy-phenyl group, A 2-neopentyl oxy-phenyl group, a 4-n-hexyloxy phenyl group, A 4-(2'-ethyl butyl) oxy-phenyl group, a 4-n-heptyloxy phenyl group, A 4-n-octyloxy phenyl group, a 4-n-nonyloxy phenyl group, A 4-n-decyloxy phenyl group, a 4-n-undecyloxy phenyl group, A 4-n-dodecyloxy phenyl group, a 4-n-tetradecyl oxy-phenyl group, 4-cyclohexyloxy phenyl group, 2-cyclohexyloxy phenyl group, 2, 3-dimethoxy phenyl group, 2, 4-dimethoxy phenyl group, 2, 5-dimethoxy phenyl group, 3, 4-dimethoxy phenyl group, 3, 5-dimethoxy phenyl

group, 3, 5-diethoxy phenyl group, A 2-methoxy-4-methylphenyl radical, a 2-methoxy-5-methylphenyl radical, A 2-methyl-4-methoxyphenyl radical, a 3-methyl-4-methoxyphenyl radical, A 3-methyl-5-methoxyphenyl radical, a 2-methoxy-1-naphthyl group, A 4-methoxy-1-naphthyl group, a 4-n-butyloxy-1-naphthyl group, A 5-ethoxy-1-naphthyl group, a 6-methoxy-2-naphthyl group, a 6-ethoxy-2-naphthyl group, a 6-n-butyloxy-2-naphthyl group, a 6-n-hexyloxy-2-naphthyl group, a 7-methoxy-2-naphthyl group, a 7-n-butyloxy-2-naphthyl group, 4-phenyl phenyl group, 3-phenyl phenyl group, 2-phenyl phenyl group, 4-(4'-methylphenyl) phenyl group, 4-(3'-methylphenyl) phenyl group, 4-(4'-ethyl phenyl) phenyl group, 4-(4'-isopropyl phenyl) phenyl group, 4-(4'-tert-butylphenyl) phenyl group, 4-(4'-n-hexyl phenyl) phenyl group, 4-(4'-n-octyl phenyl) phenyl group, 4-(4'-methoxyphenyl) phenyl group, 4-(4'-n-butyloxy phenyl) phenyl group, 2-(2'-methoxyphenyl) phenyl group, 4-(4'-chlorophenyl) phenyl group, a 3-methyl-4-phenyl phenyl group, A 3-methoxy-4-phenyl phenyl group, a 9-phenyl-2-fluorenyl group, A 9 and 9-diphenyl-2-fluorenyl group, a 9-methyl-9-phenyl-2-fluorenyl group, A 9-ethyl-9-phenyl-2-fluorenyl group, 4-fluoro phenyl group, 3-fluoro phenyl group, 2-fluoro phenyl group, 4-chlorophenyl radical, A 3-chlorophenyl radical, 2-chlorophenyl radical, 4-BUROMO phenyl group, 2-BUROMO phenyl group, 4-trifluoro methylphenyl radical, 2, a 3-difluoro phenyl group, 2, a 4-difluoro phenyl group, 2, a 5-difluoro phenyl group, 2, a 6-difluoro phenyl group, 3, a 4-difluoro phenyl group, 3, a 5-difluoro phenyl group, 2, 3-dichlorophenyl radical, 2, 4-dichlorophenyl radical, 2, 5-dichlorophenyl radical, 3, 4-dichlorophenyl radical, 3, 5-dichlorophenyl radical, 2, 5-dibromo phenyl group, 2 and 4, 6-TORIKURORO phenyl group, A 2-fluoro-4-methylphenyl radical, a 2-fluoro-5-methylphenyl radical, A 3-fluoro-2-methylphenyl radical, a 3-fluoro-4-methylphenyl radical, A 2-methyl-4-fluoro phenyl group, a 2-methyl-5-fluoro phenyl group, A 3-methyl-4-fluoro phenyl group, a 2-chloro-4-methylphenyl radical, A 2-chloro-5-methylphenyl radical, a 2-chloro-6-methylphenyl radical, A 3-chloro-4-methylphenyl radical, a 2-methyl-3-chlorophenyl radical, A 2-methyl-4-chlorophenyl radical, a 3-methyl-4-chlorophenyl radical, 2-chloro -4, 6-dimethylphenyl radical, 2, a 4-dichloro-1-naphthyl group, 1, a 6-dichloro-2-naphthyl group, a 2-methoxy-4-fluoro phenyl group, A 3-methoxy-4-fluoro phenyl group, a 2-fluoro-4-methoxyphenyl radical, A 2-fluoro-4-ethoxy phenyl group, a 2-fluoro-6-methoxyphenyl radical, A 3-fluoro-4-methoxyphenyl radical, a 3-fluoro-4-ethoxy phenyl group, A 2-chloro-4-methoxyphenyl radical, a 3-chloro-4-methoxyphenyl radical, Carbocyclic aromatic series radical which is not permuted [permutations, such as a 2-methoxy-5-chlorophenyl radical, a 3-methoxy-4-chlorophenyl radical, a 3-methoxy-6-chlorophenyl radical, 5-chloro -2, and 4-dimethoxy phenyl group, or];

4-quinolyl radical, 3-quinolyl radical, a 4-methyl-2-quinolyl radical, 4-pyridyl radical, 3-pyridyl radical, 2-pyridyl radical, a 4-methyl-2-pyridyl radical, a 5-methyl-2-pyridyl radical, A 6-methyl-2-pyridyl radical, a 6-fluoro-3-pyridyl radical, a 6-methoxy-3-pyridyl radical, A 6-methoxy-2-pyridyl radical, 3-furyl radical, 2-furyl radical, 3-thienyl group, 2-thienyl group, a 4-methyl-3-thienyl group, a 5-methyl-2-thienyl group, Heterocycle type aromatic series radical which is not permuted [permutations, such as a 3-methyl-2-thienyl group, 2-oxazolyl radical, 2-thiazolyl radical, 2-benzoxazolyl radical, 2-benzothiazolyl radical, and 2-benzimidazolyl radical, or];

[0018]

Benzyl, phenethyl radical, alpha-methylbenzyl radical, alpha, and alpha-dimethylbenzyl radical, 1-naphthyl methyl group, 2-naphthyl methyl group, a furfuryl radical, 2-methylbenzyl radical, 3-methylbenzyl radical, 4-methylbenzyl radical, 4-ethyl benzyl, 4-isopropyl benzyl, a 4-tert-butylbenzyl radical, 4-n-hexyl benzyl, 4-n-nonyl benzyl, 3, 4-dimethylbenzyl radical, 3-methoxybenzyl radical, 4-methoxybenzyl radical, 4-ethoxybenzyl radical, 4-n-butyloxy benzyl, The aralkyl radical which is not permuted [permutations, such as 4-n-hexyloxy benzyl, 4-n-nonyloxy benzyl, 3-fluoro benzyl, 4-fluoro benzyl, 2-chloro benzyl, and 4-chloro benzyl, or] can be mentioned.

[0019]

In the compound expressed with a general formula (1), A1 and A2 express independently the condensed multi-ring type aromatic series ring machine of the bivalence which is not permuted [permutations other than an anthracene diyl radical, or], respectively, and F1, F2, and F3 express independently the fluorene diyl radical which is not permuted [a permutation or], respectively.

As a substituent in case A1, A2, F1, F2, and F3 have a substituent, the aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / the amino group which is not permuted / a halogen atom, a straight

chain, branching or an annular alkyl group, a straight chain, branching or an annular alkoxy group, a permutation, or /, a permutation, or /, a permutation, or] is mentioned, for example.

A substituent in case A1, A2, F1, F2, and F3 have a substituent Preferably A hydrogen atom, a halogen atom, the straight chain of carbon numbers 1-20, branching, or an annular alkyl group, The straight chain of carbon numbers 1-20, branching or an annular alkoxy group, the non-permuted amino group, The mono-permutation amino group of carbon numbers 1-20, the JI permutation amino group of carbon numbers 2-40, The carbocyclic aromatic series radical which is not permuted [the permutation of the nitrogen-containing heterocycle radical of carbon numbers 4-24, and carbon numbers 6-25, or], It is the aralkyl radical which is not permuted [the permutation of the heterocycle type aromatic series radical which is not permuted / the permutation of carbon numbers 3-25, or /, or carbon numbers 5-20, or]. More preferably A hydrogen atom, a halogen atom, the straight chain of carbon numbers 1-10, branching, or an annular alkyl group, The straight chain of carbon numbers 1-10, branching or an annular alkoxy group, the non-permuted amino group, The mono-permutation amino group of carbon numbers 1-16, the JI permutation amino group of carbon numbers 2-28, The carbocyclic aromatic series radical which is not permuted [the permutation of the nitrogen-containing heterocycle radical of carbon numbers 4-20, and carbon numbers 6-12, or], It is the aralkyl radical which is not permuted [the permutation of the heterocycle type aromatic series radical which is not permuted / the permutation of carbon numbers 4-12, or /, or carbon numbers 7-12, or]. Still more preferably A hydrogen atom, a halogen atom, the straight chain of carbon numbers 1-8, branching, or an annular alkyl group, The straight chain of carbon numbers 1-8, branching or an annular alkoxy group, the non-permuted amino group, The mono-permutation amino group of carbon numbers 1-10, the JI permutation amino group of carbon numbers 2-20, It is the aralkyl radical which is not permuted [the permutation of the heterocycle type aromatic series radical which is not permuted / the permutation of the carbocyclic aromatic series radical which is not permuted / the permutation of the nitrogen-containing heterocycle radical of carbon numbers 4-16, and carbon numbers 6-10, or /, and carbon numbers 4-10, or /, or carbon numbers 7-10, or].

[0020]

As an example of a substituent in case A1, A2, F1, F2, and F3 have a substituent The halogen atom mentioned as an example of X1 and X2, a straight chain, branching, or an annular alkyl group, The aralkyl radical which is not permuted [the heterocycle type aromatic series radical which is not permuted / the carbocyclic aromatic series radical which is not permuted / a straight chain, branching or an annular alkoxy group, the amino group, the mono-permutation amino group, the JI permutation amino group, a nitrogen-containing heterocycle radical, a permutation, or /, a permutation, or /, a permutation, or] can be mentioned.

A1 and A2 express the condensed multi-ring type aromatic series ring machine of the bivalence which is not permuted [a permutation or]. However, A1 and A2 are not anthracene rings.

A condensed multi-ring type aromatic series ring is a carbocyclic aromatic series ring which has the structure which at least two aromatic series rings condensed, and is a carbocyclic aromatic series ring which is a carbocyclic aromatic series ring which 2-6 aromatic series rings condensed, and 2-4 aromatic series rings condensed more preferably.

[0021]

As an example of A1 and A2, for example The naphthalene diyl radical which is not permuted [a permutation or], The phenanthrene diyl radical which is not permuted [the acenaphthylene diyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation or], The acephenanthrylene diyl radical which is not permuted [the fluoranthene diyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], The pyrene diyl radical which is not permuted [the triphenylene diyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], The naphthacene diyl radical which is not permuted [the chrysene diyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], [Benzo] anthracene diyl radical which is not permuted [the perylene diyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], Come out and it is. the pentacene diyl radical which is not permuted [the pen TAFEN diyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or] -- preferably The phenanthrene diyl radical which is not permuted [the naphthalene diyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], The pyrene diyl radical which is not permuted [the fluoranthene diyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], It is the perylene diyl radical which is not permuted [the chrysene diyl radical which is not permuted / a

permutation or /, a permutation, or]. More preferably The naphthalene -1 which is not permuted [the naphthalene -1 which is not permuted / a permutation or /, 3-diyl radical, a permutation, or], 4-diyl radical, The naphthalene -1 which is not permuted [the naphthalene -1 which is not permuted / a permutation or /, 5-diyl radical, a permutation, or], 6-diyl radical, The phenanthrene -2 which is not permuted [the naphthalene -1 which is not permuted / a permutation or /, 7-diyl radical, a permutation, or], 10-diyl radical, The fluoranthene -3 which is not permuted [the phenanthrene -9 which is not permuted / a permutation or /, 10-diyl radical, a permutation, or], 8-diyl radical, They are the perylene -1 which is not permuted [the chrysene -6 which is not permuted / the pyrene -1 which is not permuted / the pyrene -1 which is not permuted / a permutation or /, 5-diyl radical, a permutation, or /, 6-diyl radical, a permutation, or /, 8-diyl radical, a permutation, or /, 12-diyl radical, a permutation, or] and 7-diyl radical.

[0022]

F1, F2, and F3 For example, the fluorene -1 which is not permuted [a permutation or], 3-diyl radical, The fluorene -1 which is not permuted [the fluorene -1 which is not permuted / a permutation or /, 6-diyl radical, a permutation, or], 7-diyl radical, The fluorene -2 which is not permuted [the fluorene -1 which is not permuted / a permutation or /, 8-diyl radical, a permutation, or], 6-diyl radical, They are the fluorene -3 which is not permuted [the fluorene -2 which is not permuted / a permutation or /, 7-diyl radical, a permutation, or] and 6-diyl radical. Preferably The fluorene -1 which is not permuted [the fluorene -1 which is not permuted / a permutation or /, 6-diyl radical, a permutation, or], 7-diyl radical, The fluorene -2 which is not permuted [the fluorene -1 which is not permuted / a permutation or /, 8-diyl radical, a permutation, or], 6-diyl radical, They are the fluorene -3 which is not permuted [the fluorene -2 which is not permuted / a permutation or /, 7-diyl radical, a permutation, or] and 6-diyl radical. More preferably Permutation Or it is the fluorene -3 which is not permuted [the fluorene -2 which is not permuted / the non-permuted fluorene -1, 8-diyl radical, a permutation, or /, 7-diyl radical, a permutation, or] and 6-diyl radical, and they are the fluorene -2 which is not permuted [a permutation or] and 7-diyl radical still more preferably.

[0023]

In the compound expressed with a general formula (1), j, m, and n express 0 or 1, and k and l express 1 or 2. Preferably **1 **2 whose k is 1 **3 whose n is j and 0, whose l is 1 and whose k+m is 2 j+l+n is 2, k is 1 and m is 0 -- and **4 n is j, m, and 0 and the case where l is k and l can be mentioned.

The value of j, k, l, m, and n can divide roughly into the following structures the compound expressed with a general formula (1).

X1-A1-F2-X2 (1a)

X1-F1-A1-F2-X2 (1b)

X1-A1-F2-A2-X2 (1c)

X1-A1-F2-F2-X2 (1d)

X1-A1-A1-F2-X2 (1e)

X1-F1-A1-F2-A2-X2 (1f)

X1-F1-A1-F2-F2-X2 (1g)

X1-F1-A1-A1-F2-X2 (1h)

X1-A1-F2-F2-A2-X2 (1i)

X1-A1-A1-F2-A2-X2 (1j)

X1-A1-A1-F2-F2-X2 (1k)

X1-A1-F2-F2-F3-X2 (1l)

X1-F1-A1-F2-A2-F3-X2 (1m)

X1-F1-A1-F2-F2-A2-X2 (1n)

X1-F1-A1-A1-F2-A2-X2 (1o)

X1-F1-A1-A1-F2-F2-X2 (1p)

X1-A1-A1-F2-F2-A2-X2 (1q)

X1-F1-A1-F2-F2-F3-X2 (1r)

X1-A1-A1-F2-A1-F3-X2 (1s)

X1-A1-A1-F2-F2-F3-X2 (1t)

X1-F1-A1-A1-F2-F2-A2-X2 (1u)

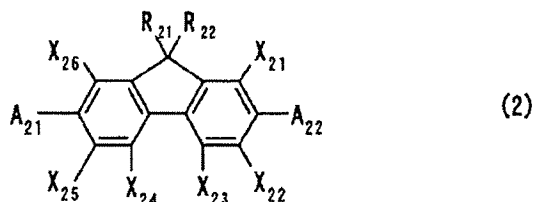
X1-F1-A1-F2-F2-A2-F3-X2 (1v)
 X1-F1-A1-A1-F2-A2-F3-X2 (1w)
 X1-F1-A1-A1-F2-F2-F3-X2 (1x)
 X1-A1-A1-F2-F2-A2-F3-X2 (1y)
 X1-F1-A1-A1-F2-F2-A2-F3-X2 (1z)

A1, A2, F1, F2, F3, X1, and X2 express the same semantics as the case of a general formula (1) among [type.] Among such structures, preferably (1a), (1b), (1c), They are (1d), (1f), (1g), (1i), (1l), (1m), (1n), (1r), and (1v) (1y) the structure expressed. More preferably It is (1a), (1b), (1c), (1f), (1g), (1i), (1m), and (1v) the structure expressed, and they are (1a), (1b), and (1c) (1m) the structure expressed still more preferably.

[0024]

Furthermore, as a desirable gestalt of a compound expressed with a general formula (1), the compound expressed with the following general formula (2), the following general formula (3), and the following general formula (4) can be mentioned.

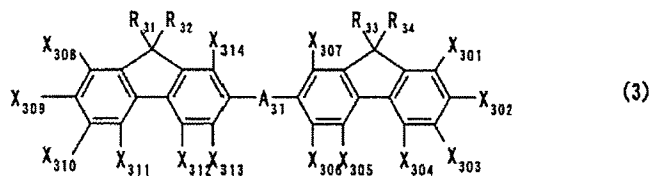
[Formula 7]



(A21 and A22 express independently the condensed multi-ring type aromatic series ring machine of the monovalence which is not permuted [a permutation or] among a formula, respectively.) Independently R21 and R22, respectively The alkyl group which is not permuted [a hydrogen atom, a permutation, or], The aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or] is expressed. X21-X26 express independently the aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / the amino group which is not permuted / a hydrogen atom, a halogen atom, a straight chain, branching or an annular alkyl group, a straight chain, branching or an annular alkoxy group, a permutation, or /, a permutation, or /, a permutation, or], respectively. However, as for A21 and A22, not an anthryl radical but R21 and R22, and X21-X26 are not a condensed multi-ring type aromatic series ring machine and a fluorenyl group.

[0025]

[Formula 8]

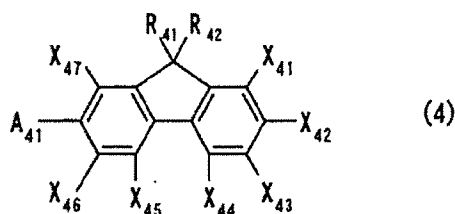


(A31 expresses among a formula the condensed multi-ring type aromatic series ring machine of the bivalence which is not permuted [a permutation or].) Independently R31-R34, respectively The alkyl group which is not permuted [a hydrogen atom, a permutation, or], The aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or] is expressed. X301-X314 express independently the aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / the amino group which is not permuted / a hydrogen atom, a halogen atom, a straight chain, branching or an annular alkyl group, a straight chain, branching or an annular alkoxy group, a permutation, or /, a permutation, or /, a permutation, or],

respectively. However, as for A31, not an anthracene diyl radical but R31-R34, and X301-X314 are not a condensed multi-ring type aromatic series ring machine and a fluorenyl group.

[0026]

[Formula 9]



(A41 expresses among a formula the condensed multi-ring type aromatic series ring machine of the monovalence which is not permuted [a permutation or].) Independently R41 and R42, respectively The alkyl group which is not permuted [a hydrogen atom, a permutation, or], The aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or] is expressed. X41-X47 express independently the aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / the amino group which is not permuted / a hydrogen atom, a halogen atom, a straight chain, branching or an annular alkyl group, a straight chain, branching or an annular alkoxy group, a permutation, or /, a permutation, or /, a permutation, or], respectively. However, as for A41, not an anthryl radical but R41 and R42, and X41-X47 are not a condensed multi-ring type aromatic series ring machine and a fluorenyl group.

[0027]

In the compound expressed with a general formula (2), a general formula (3), and a general formula (4), R21, R22, R31-R34, and R41 and R42 express independently the aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / a hydrogen atom, a straight chain, branching or an annular alkyl group a permutation, or /, a permutation, or], respectively. However, R21, R22, R31-R34, and R41 and R42 are not a condensed multi-ring type aromatic series ring machine and a fluorenyl group.

R21, R22, R31-R34, and R41 and R42 Preferably A hydrogen atom, the straight chain of carbon numbers 1-20, branching, or an annular alkyl group, The heterocycle type aromatic series radical which is not permuted [the permutation of the carbocyclic aromatic series radical which is not permuted / the permutation of carbon numbers 6-25, or /, and carbon numbers 3-25, or], It is the aralkyl radical which is not permuted [the permutation of carbon numbers 5-20, or]. Or more preferably The carbocyclic aromatic series radical which is not permuted [the permutation of a hydrogen atom, the straight chain of carbon numbers 1-10, branching or an annular alkyl group, and carbon numbers 6-12, or], It is the aralkyl radical which is not permuted [the permutation of the heterocycle type aromatic series radical which is not permuted / the permutation of carbon numbers 4-12, or /, or carbon numbers 7-12, or]. Still more preferably It is the aralkyl radical which is not permuted [the permutation of the heterocycle type aromatic series radical which is not permuted / the permutation of the carbocyclic aromatic series radical which is not permuted / the permutation of a hydrogen atom, the straight chain of carbon numbers 1-8, branching or an annular alkyl group, and carbon numbers 6-10, or /, and carbon numbers 4-10, or /, or carbon numbers 7-10, or].

As an example of R21, R22, R31-R34, and R41 and R42, the aralkyl radical which is not permuted [the heterocycle type aromatic series radical which is not permuted / the carbocyclic aromatic series radical which is not permuted / a hydrogen atom or the straight chain mentioned as an example of X1 and X2, branching or an annular alkyl group, a permutation, or / a permutation, or /, a permutation, or] can be mentioned.

[0028]

In the compound expressed with a general formula (2), a general formula (3), and a general formula (4), X21-X26, X301-X314, and X41-X47 express independently the aralkyl radical which is not permuted [the aryl group which is not permuted / the amino group which is not permuted / hydrogen atom, a halogen atom, a straight chain, branching or an annular alkyl group, a straight chain, branching or an annular alkoxy group a

permutation, or, a permutation, or /, a permutation, or /, respectively. However, X21-X26, X301-X314, and X41-X47 are not a condensed multi-ring type aromatic series ring machine and a fluorenyl group. X21-X26, X301-X314, and X41-X47 Preferably A hydrogen atom, a halogen atom, the straight chain of carbon numbers 1-20, branching, or an annular alkyl group, The straight chain of carbon numbers 1-20, branching or an annular alkoxy group, the non-permuted amino group, The mono-permutation amino group of carbon numbers 1-20, the II permutation amino group of carbon numbers 2-40, The carbocyclic aromatic series radical which is not permuted [the permutation of the nitrogen-containing heterocycle radical of carbon numbers 4-24, and carbon numbers 6-25, or], It is the aralkyl radical which is not permuted [the permutation of the heterocycle type aromatic series radical which is not permuted / the permutation of carbon numbers 3-25, or /, or carbon numbers 5-20, or]. More preferably A hydrogen atom, a halogen atom, the straight chain of carbon numbers 1-10, branching, or an annular alkyl group, The straight chain of carbon numbers 1-10, branching or an annular alkoxy group, the non-permuted amino group, The mono-permutation amino group of carbon numbers 1-16, the II permutation amino group of carbon numbers 2-28, The carbocyclic aromatic series radical which is not permuted [the permutation of the nitrogen-containing heterocycle radical of carbon numbers 4-20, and carbon numbers 6-12, or], It is the aralkyl radical which is not permuted [the permutation of the heterocycle type aromatic series radical which is not permuted / the permutation of carbon numbers 4-12, or /, or carbon numbers 7-12, or]. Still more preferably A hydrogen atom, a halogen atom, the straight chain of carbon numbers 1-8, branching, or an annular alkyl group, The straight chain of carbon numbers 1-8, branching or an annular alkoxy group, the non-permuted amino group, The mono-permutation amino group of carbon numbers 1-10, the II permutation amino group of carbon numbers 2-20, It is the aralkyl radical which is not permuted [the permutation of the heterocycle type aromatic series radical which is not permuted / the permutation of the carbocyclic aromatic series radical which is not permuted / the permutation of the nitrogen-containing heterocycle radical of carbon numbers 4-16, and carbon numbers 6-10, or /, and carbon numbers 4-10, or /, or carbon numbers 7-10, or].

As an example of X21-X26, X301-X314, and X41-X47 A hydrogen atom or the halogen atom mentioned as an example of X1 and X2, A straight chain, branching or an annular alkyl group, a straight chain, branching, or an annular alkoxy group, The aralkyl radical which is not permuted [the heterocycle type aromatic series radical which is not permuted / the carbocyclic aromatic series radical which is not permuted / the amino group, the mono-permutation amino group, the II permutation amino group, a nitrogen-containing heterocycle radical, a permutation, or /, a permutation, or /, a permutation, or /, a permutation, or /] can be mentioned.

[0029]

In the compound expressed with a general formula (2) and a general formula (4), A21, A22, and A41 express independently the condensed multi-ring type aromatic series ring machine of the monovalence which is not permuted [a permutation or], respectively. However, A21, A22, and A41 are not anthryl radicals.

As an example of A21, A22, and A41 For example, the ASENAFUCHIRENIRU radical which is not permuted [the naphthyl group which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], The fluoran thenyl radical which is not permuted [the phenan tolyl group which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], The TORIFE elm nil radical which is not permuted [the ASEFENANTORIRENIRU radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation or], The chestnut SENIRU radical which is not permuted [the pyrenyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], The peri RENIRU radical which is not permuted [the North America Free Trade Agreement SENIRU radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], It is the pen TASENIRU radical which is not permuted [the PENTA phenyl group which is not permuted / the benzo[a] anthracenyl group which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or /, a permutation, or]. Preferably The phenan tolyl group which is not permuted [the naphthyl group which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], It is the peri RENIRU radical which is not permuted [the chestnut SENIRU radical which is not permuted / the pyrenyl radical which is not permuted / the fluoran thenyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or /, a permutation, or /, a permutation, or]. More preferably 2-naphthyl group which is not permuted [1-naphthyl group which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], 9-phenan tolyl group which is not permuted [2-phenan tolyl group which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], 8-fluoran thenyl radical which is not permuted [3-fluoran thenyl radical which is not permuted / a permutation or /, a

permutation, or], It is 1-peri RENIRU radical which is not permuted [6-chestnut SENIRU radical which is not permuted / 9-pyrenyl radical which is not permuted / 5-pyrenyl radical which is not permuted / 1-pyrenyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or /, a permutation, or /, a permutation, or /, a permutation, or].

[0030]

In the compound expressed with a general formula (3), A31 expresses the condensed multi-ring type aromatic series ring machine of the bivalence which is not permuted [a permutation or]. However, A31 is not an anthracene diyl radical. As an example of A31, the naphthalene diyl radical which is not permuted [a permutation or], The phenanthrene diyl radical which is not permuted [the acenaphthylene diyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], The acephenanthrylene diyl radical which is not permuted [the fluoranthene diyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], The pyrene diyl radical which is not permuted [the triphenylene diyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], The naphthacene diyl radical which is not permuted [the chrysene diyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], [Benzoa] anthracene diyl radical which is not permuted [the perylene diyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], It is the pentacene diyl radical which is not permuted [the pen TAFEN diyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or]. Preferably The phenanthrene diyl radical which is not permuted [the naphthalene diyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], The pyrene diyl radical which is not permuted [the fluoranthene diyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or], It is the perylene diyl radical which is not permuted [the chrysene diyl radical which is not permuted / a permutation or /, a permutation, or]. More preferably The naphthalene -1 which is not permuted [the naphthalene -1 which is not permuted / a permutation or /, 3-diyl radical, a permutation, or], 4-diyl radical, The naphthalene -1 which is not permuted [the naphthalene -1 which is not permuted / a permutation or /, 5-diyl radical, a permutation, or], 6-diyl radical, The phenanthrene -2 which is not permuted [the naphthalene -1 which is not permuted / a permutation or /, 7-diyl radical, a permutation, or], 10-diyl radical, The fluoranthene -3 which is not permuted [the phenanthrene -9 which is not permuted / a permutation or /, 10-diyl radical, a permutation, or], 8-diyl radical, They are the perylene -1 which is not permuted [the chrysene -6 which is not permuted / the pyrene -1 which is not permuted / the pyrene -1 which is not permuted / a permutation or /, 5-diyl radical, a permutation, or /, 6-diyl radical, a permutation, or /, 8-diyl radical, a permutation, or /, 12-diyl radical, a permutation, or] and 7-diyl radical.

[0031]

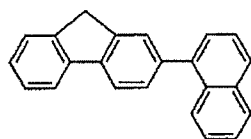
As an example of the compound A concerning this invention, although the following compounds can be mentioned, this invention is not limited to these, for example.

[0032]

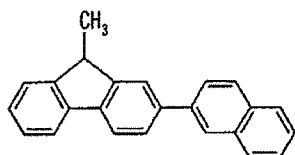
[Formula 10]

示化合物番号

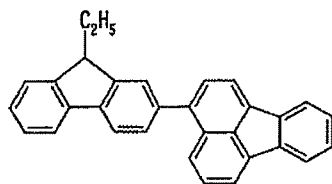
A-1



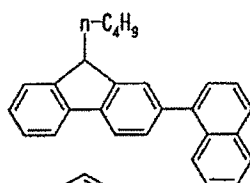
A-2



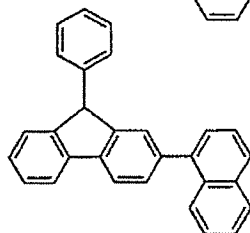
A-3



A-4



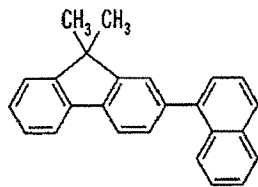
A-5



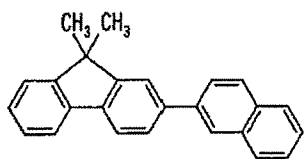
[0033]

[Formula 11]

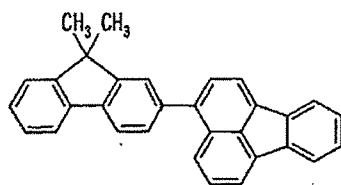
A-6



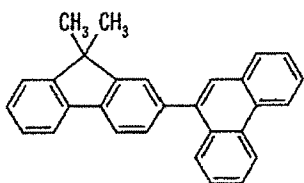
A-7



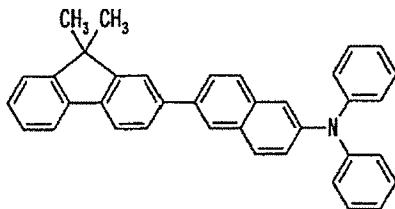
A-8



A-9



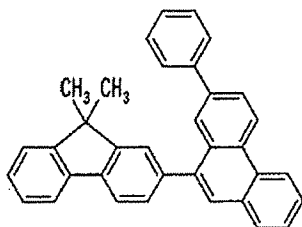
A-10



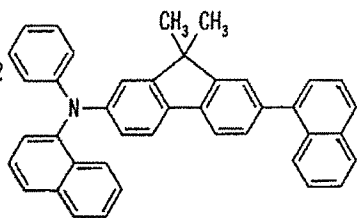
[0034]

[Formula 12]

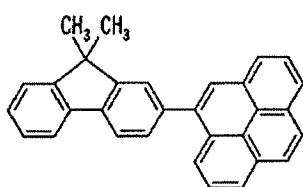
A-11



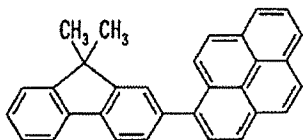
A-12



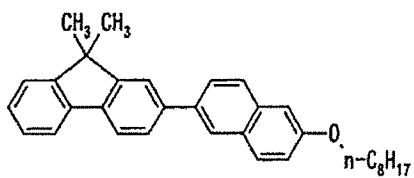
A-13



A-14

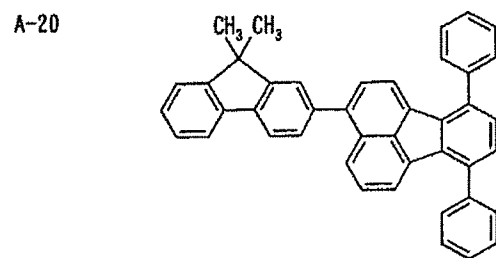
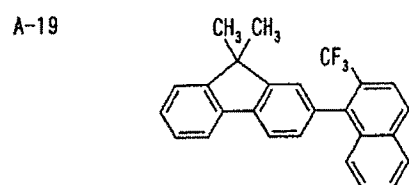
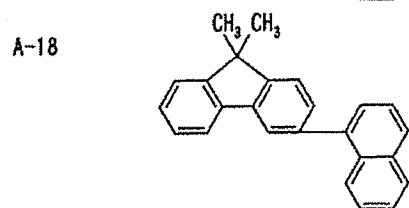
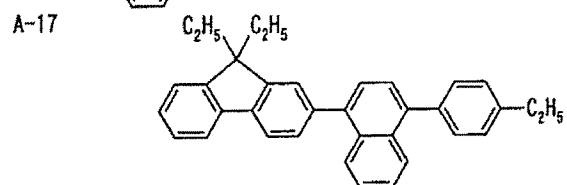
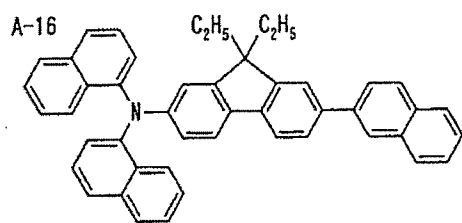


A-15



[0035]

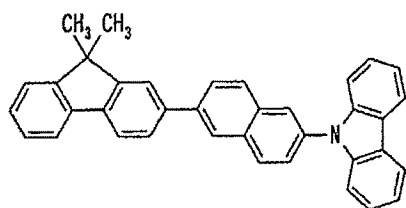
[Formula 13]



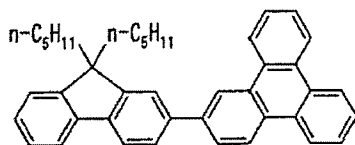
[0036]

[Formula 14]

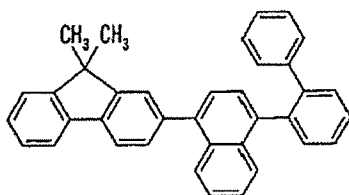
A-21



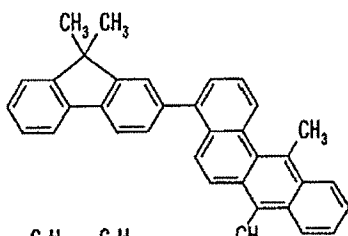
A-22



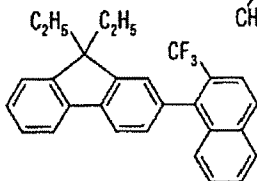
A-23



A-24



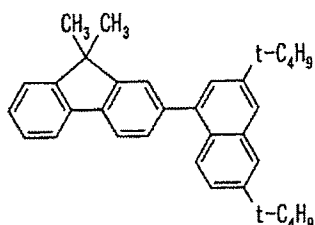
A-25



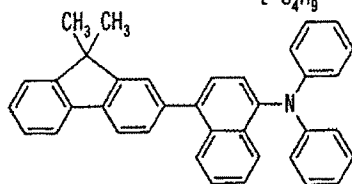
[0037]

[Formula 15]

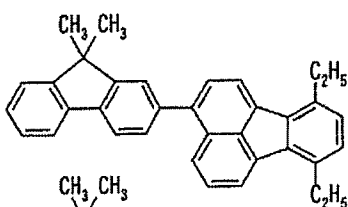
A-26



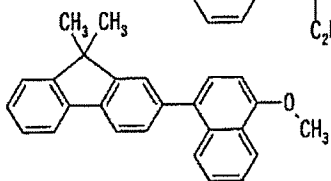
A-27



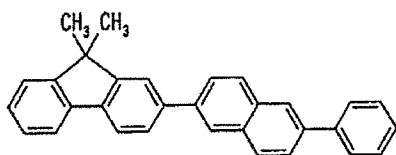
A-28



A-29



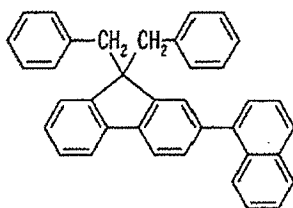
A-30



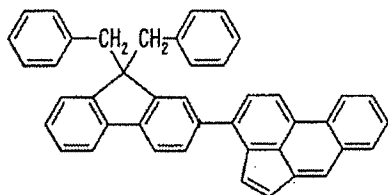
[0038]

[Formula 16]

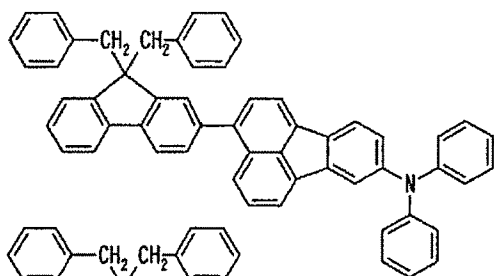
A-31



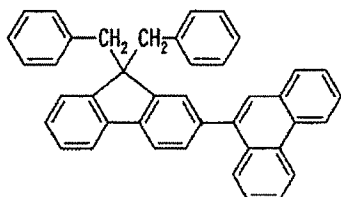
A-32



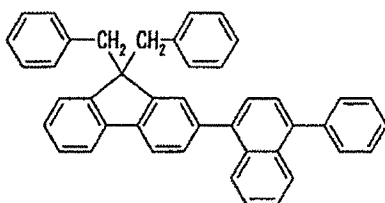
A-33



A-34



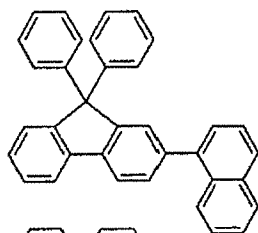
A-35



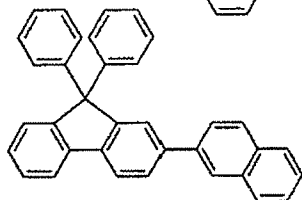
[0039]

[Formula 17]

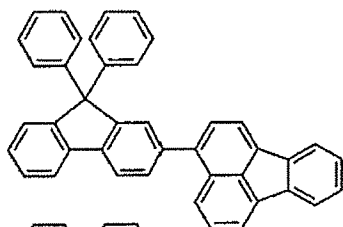
A-36



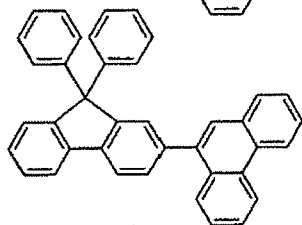
A-37



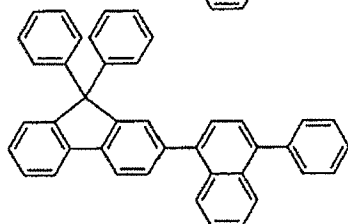
A-38



A-39



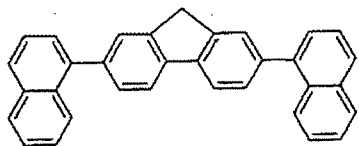
A-40



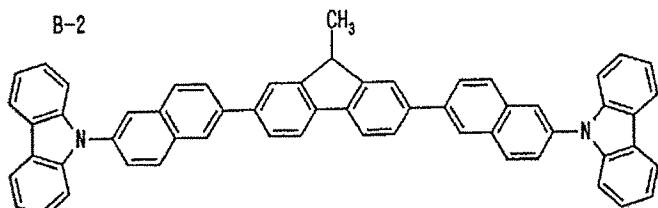
[0040]

[Formula 18]

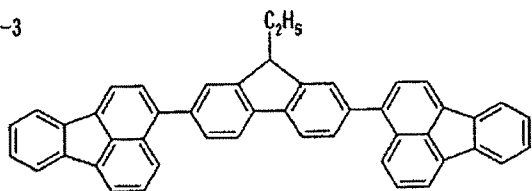
B-1



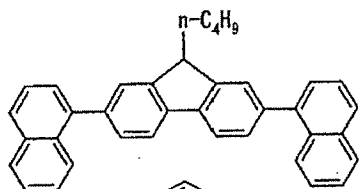
B-2



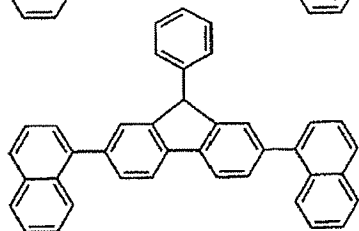
B-3



B-4



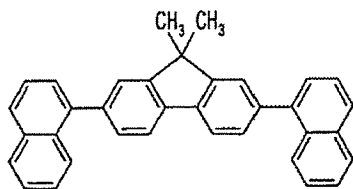
B-5



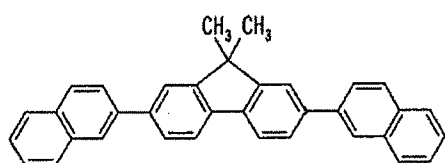
[0041]

[Formula 19]

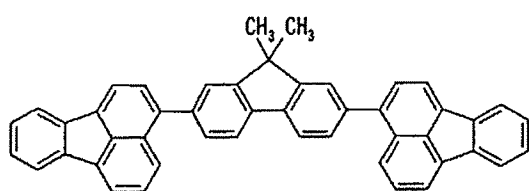
B-6



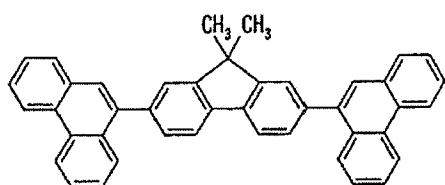
B-7



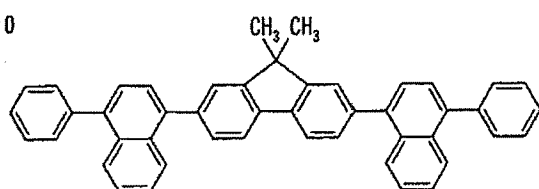
B-8



B-9

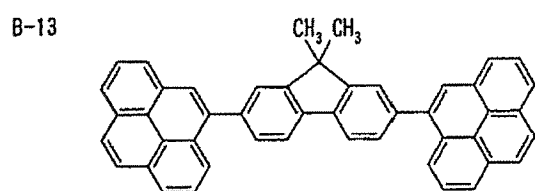
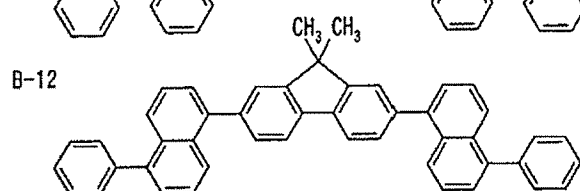
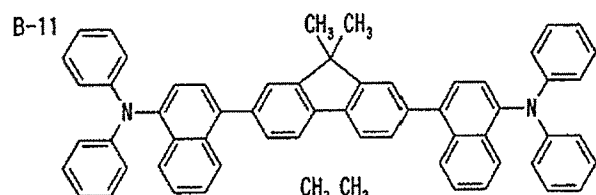


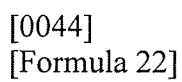
B-10

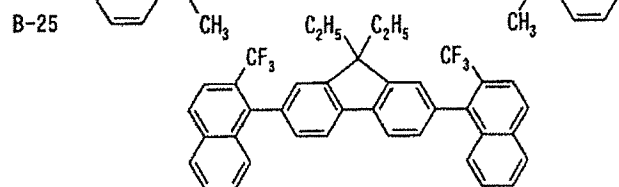
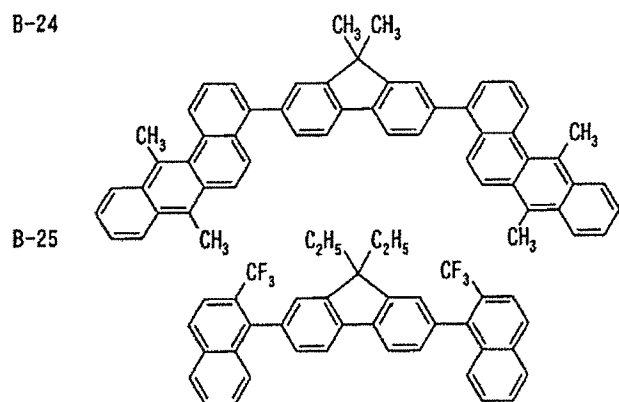
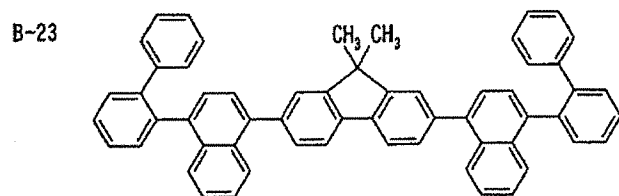
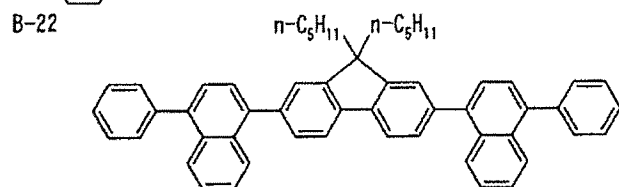
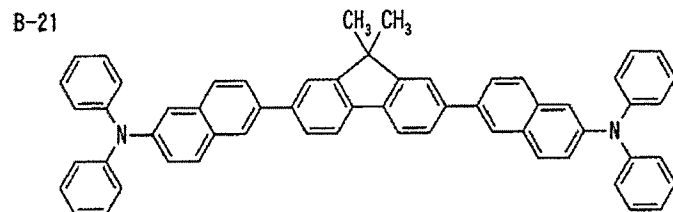


[0042]

[Formula 20]







[0045]

[Formula 23]

PTMB

28

29

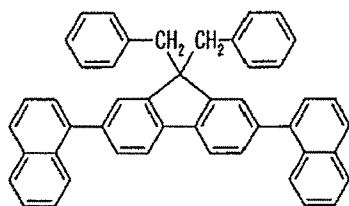
Chemical structures of compounds 28 and 29 are shown. Compound 28 is a linear molecule with a central fluorene core. It has two biphenyl groups attached to the 2 and 9 positions of the fluorene. Each biphenyl group is further substituted with a diphenylamino group (-NPh₂) at the 4' position. Compound 29 is a linear molecule with a central fluorene core. It has two biphenyl groups attached to the 2 and 9 positions of the fluorene. Each biphenyl group is further substituted with a methoxy group (-OCH₃) at the 4' position.

Cc1ccc(cc1)Oc2ccc(cc2)-c3ccc4c(c3)c5ccc(cc5)C(C)(C)c6ccc(cc6)Oc7ccc(cc7)C

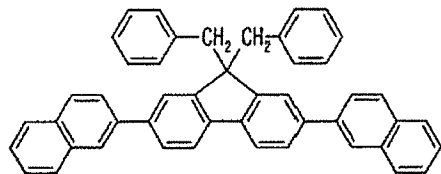
Chemical structure of compound 1: A central fluorene core with two methyl groups at the 9-position, connected at the 2 and 6 positions to two identical 4-phenylphenyl groups.

[Formula 24]

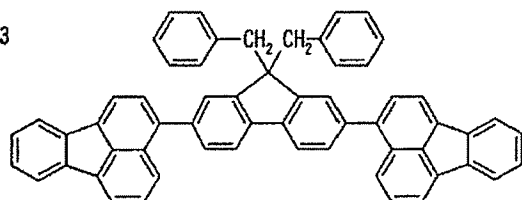
B-31



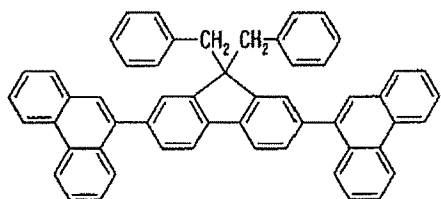
B-32



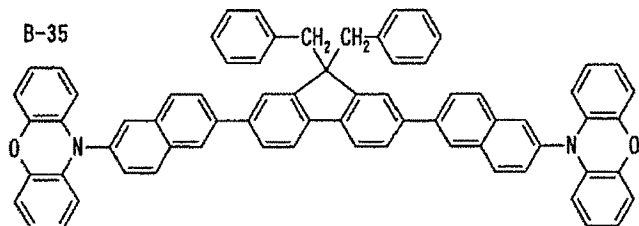
B-33



B-34



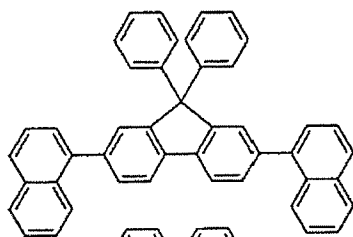
B-35



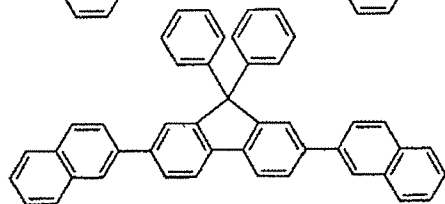
[0047]

[Formula 25]

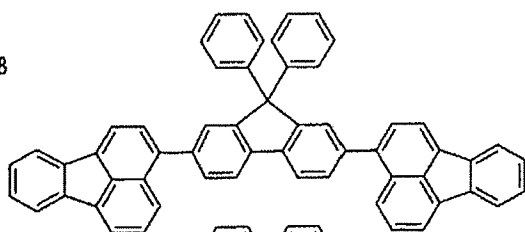
B-36



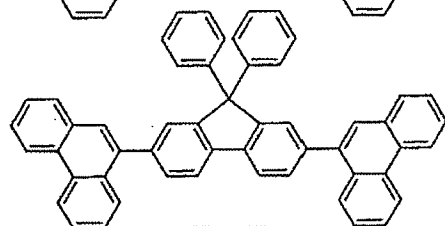
B-37



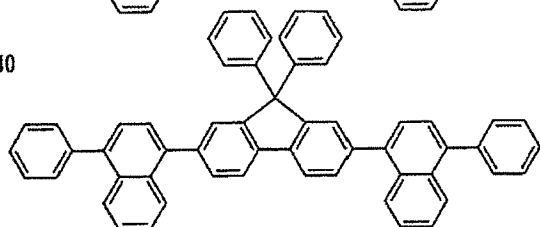
B-38



B-39



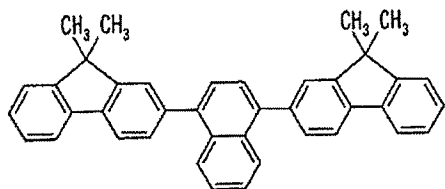
B-40



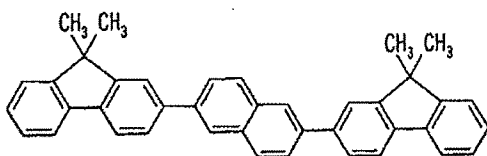
[0048]

[Formula 26]

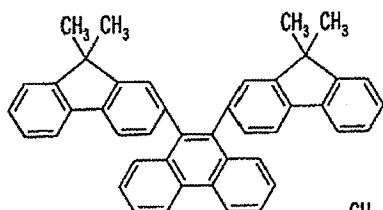
C-1



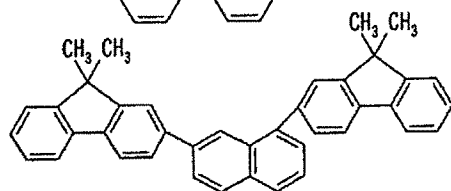
C-2



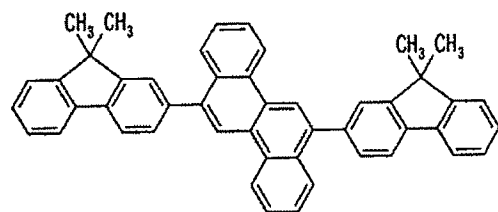
C-3



C-4



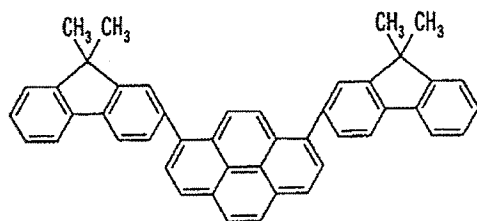
C-5



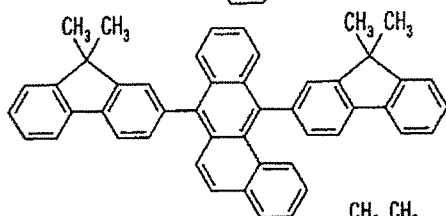
[0049]

[Formula 27]

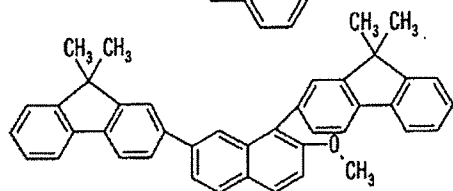
C-6



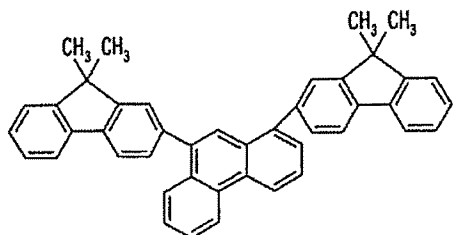
C-7



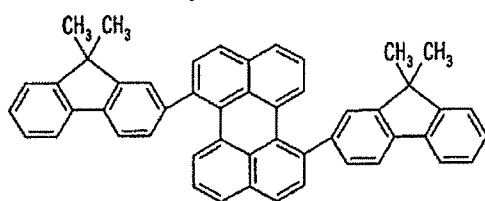
C-8



C-9



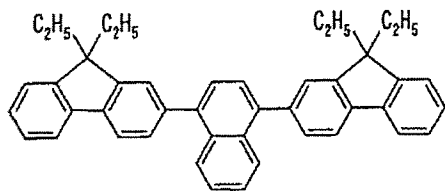
C-10



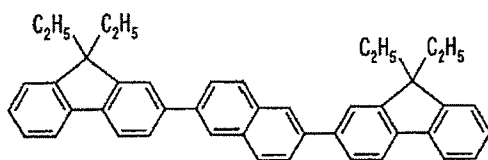
[0050]

[Formula 28]

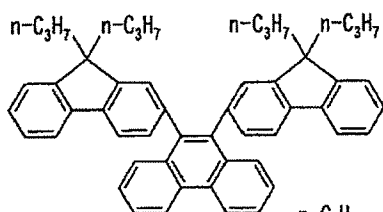
C-11



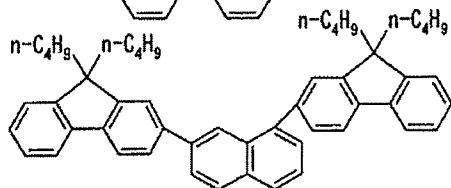
C-12



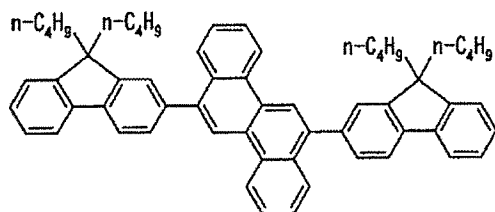
C-13



C-14

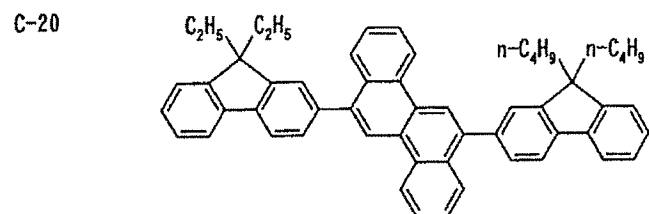
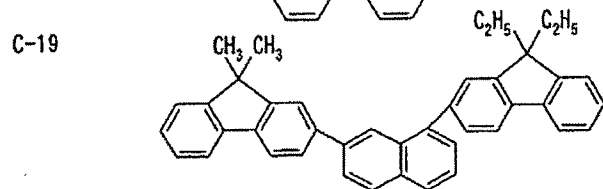
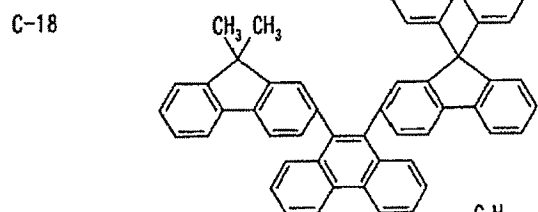
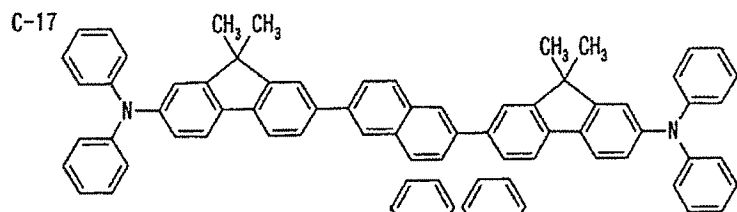
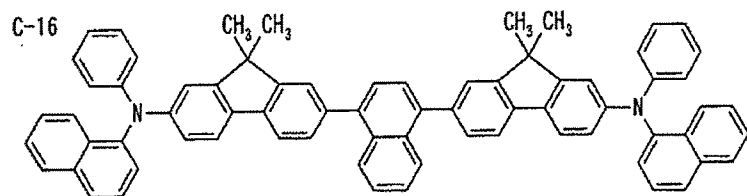


C-15



[0051]

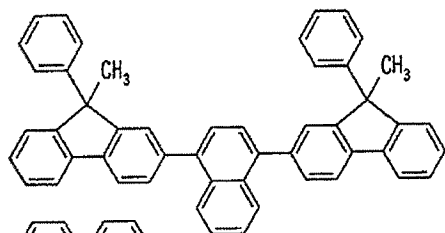
[Formula 29]



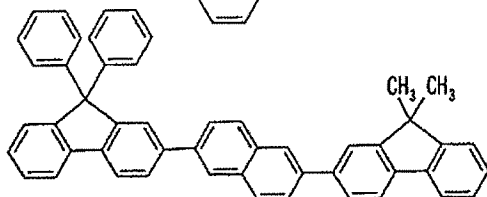
[0052]

[Formula 30]

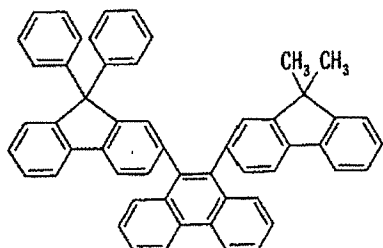
C-21



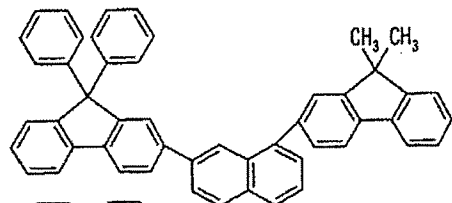
C-22



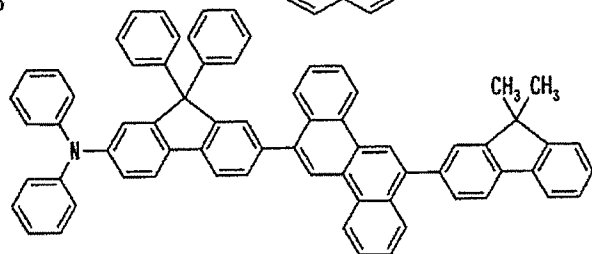
C-23



C-24



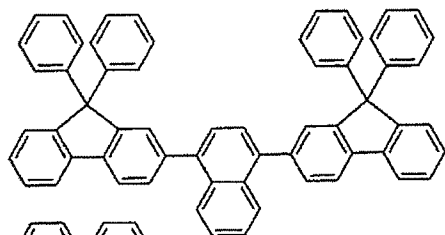
C-25



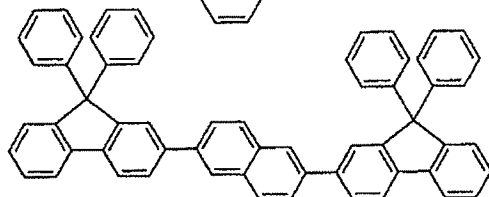
[0053]

[Formula 31]

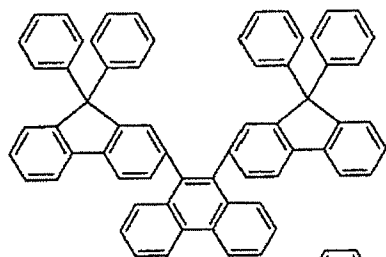
C-26



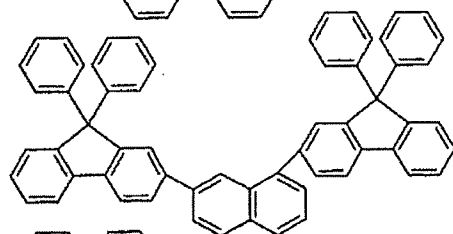
C-27



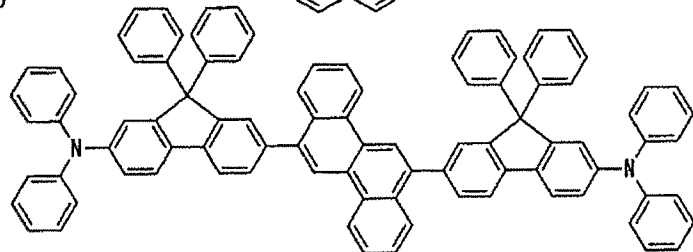
C-28



C-29



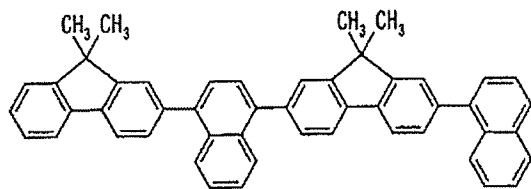
C-30



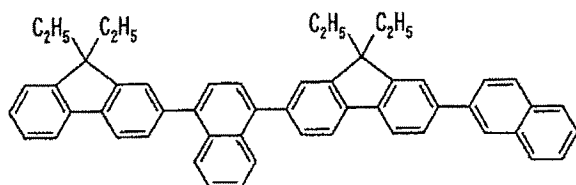
[0054]

[Formula 32]

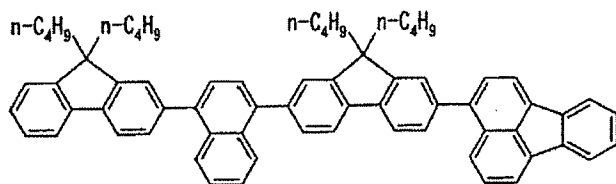
D-1



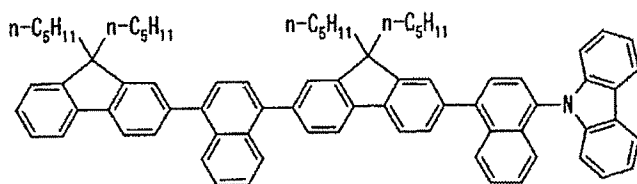
D-2



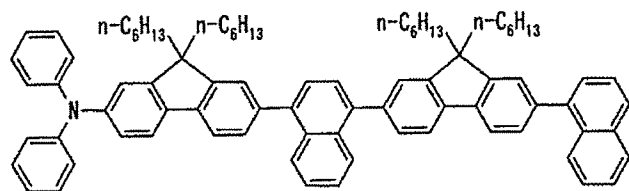
D-3



D-4



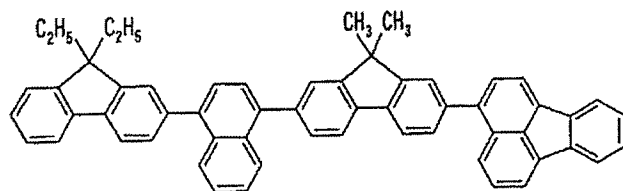
D-5



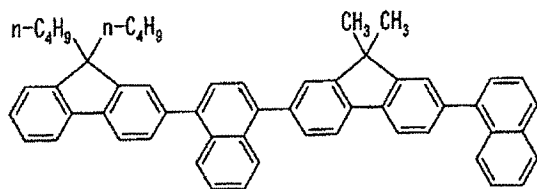
[0055]

[Formula 33]

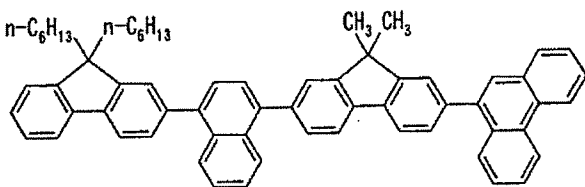
D-6



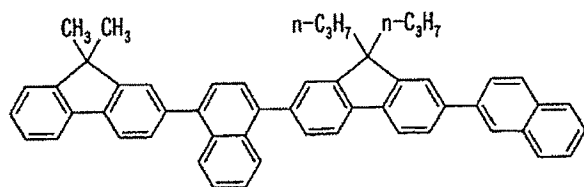
D-7



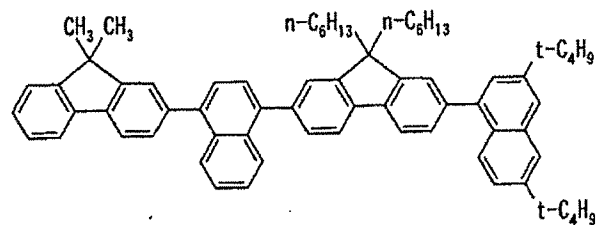
D-8



D-9



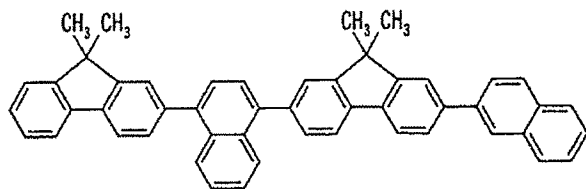
D-10



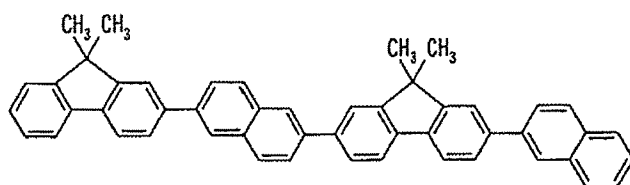
[0056]

[Formula 34]

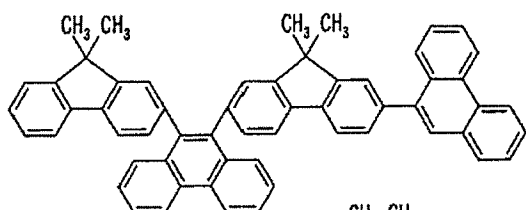
D-11



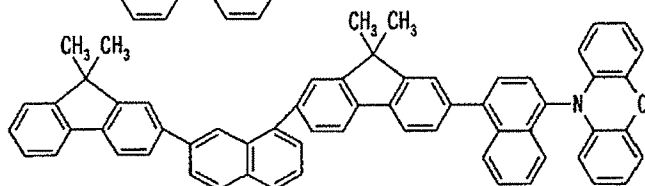
D-12



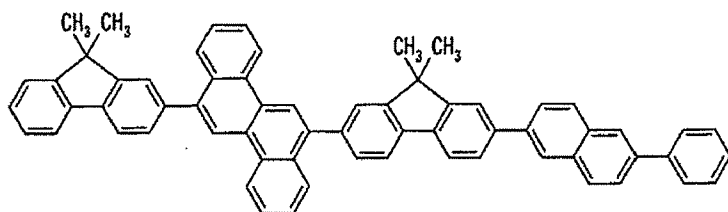
D-13



D-14



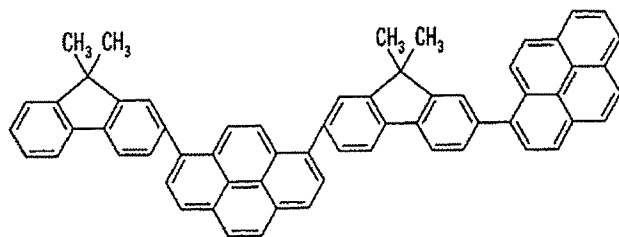
D-15



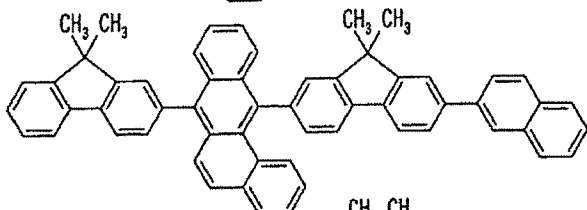
[0057]

[Formula 35]

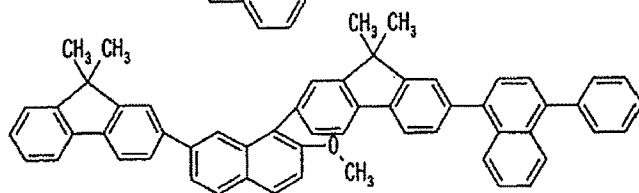
D-16



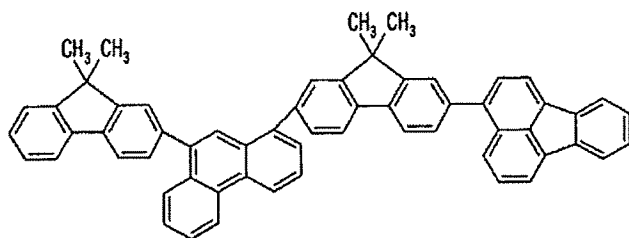
D-17



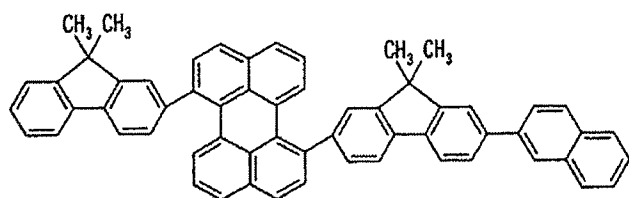
D-18



D-19

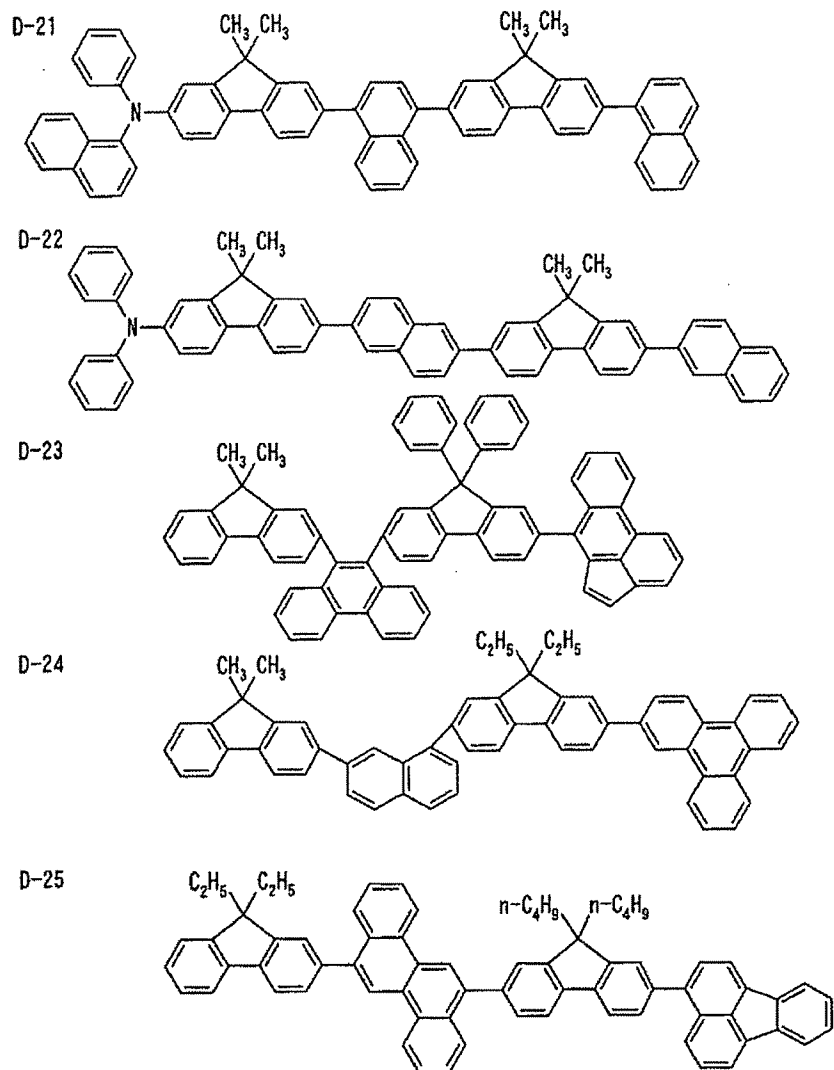


D-20



[0058]

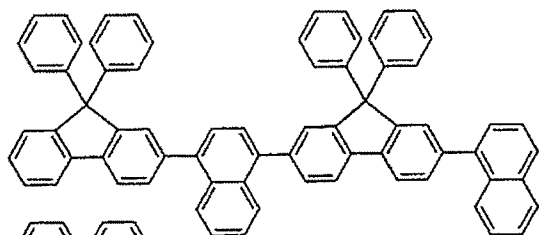
[Formula 36]



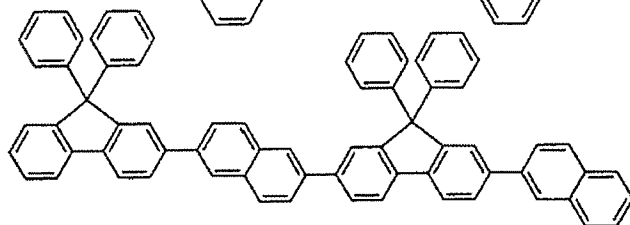
[0059]

[Formula 37]

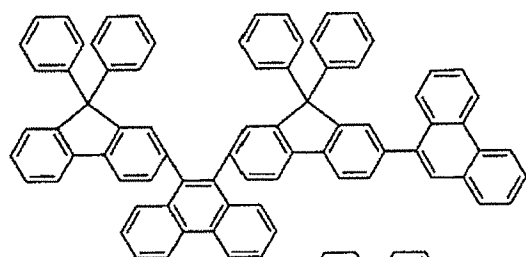
D-26



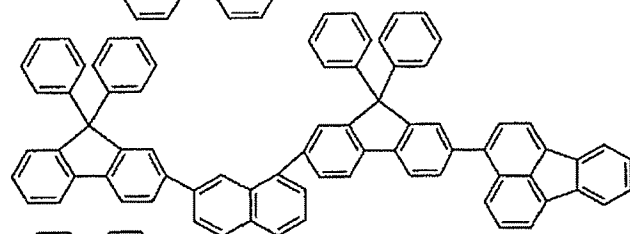
D-27



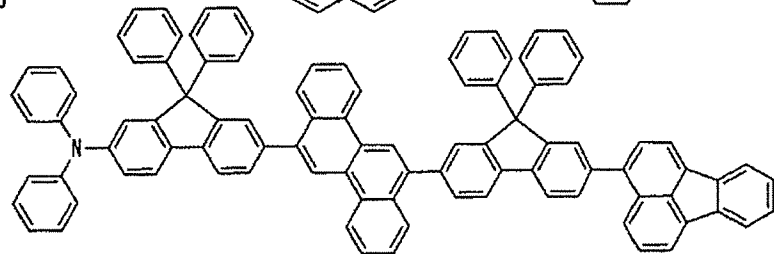
D-28



D-29



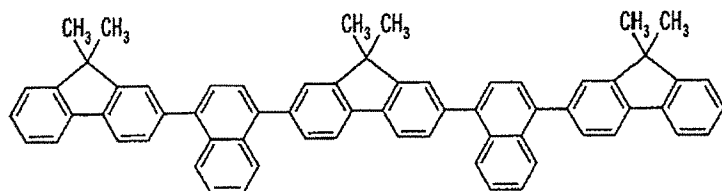
D-30



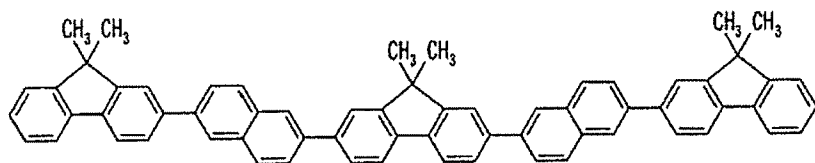
[0060]

[Formula 38]

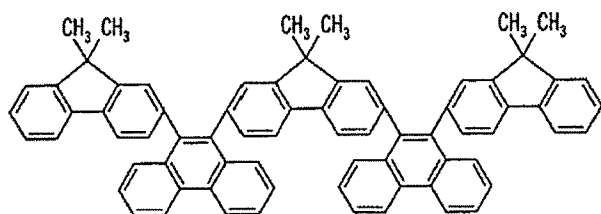
E-1



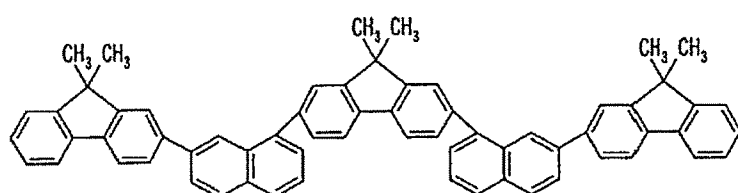
E-2



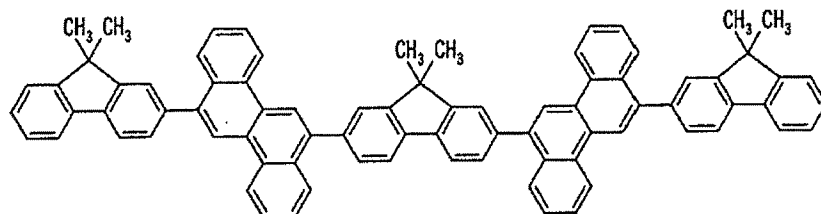
E-3



E-4

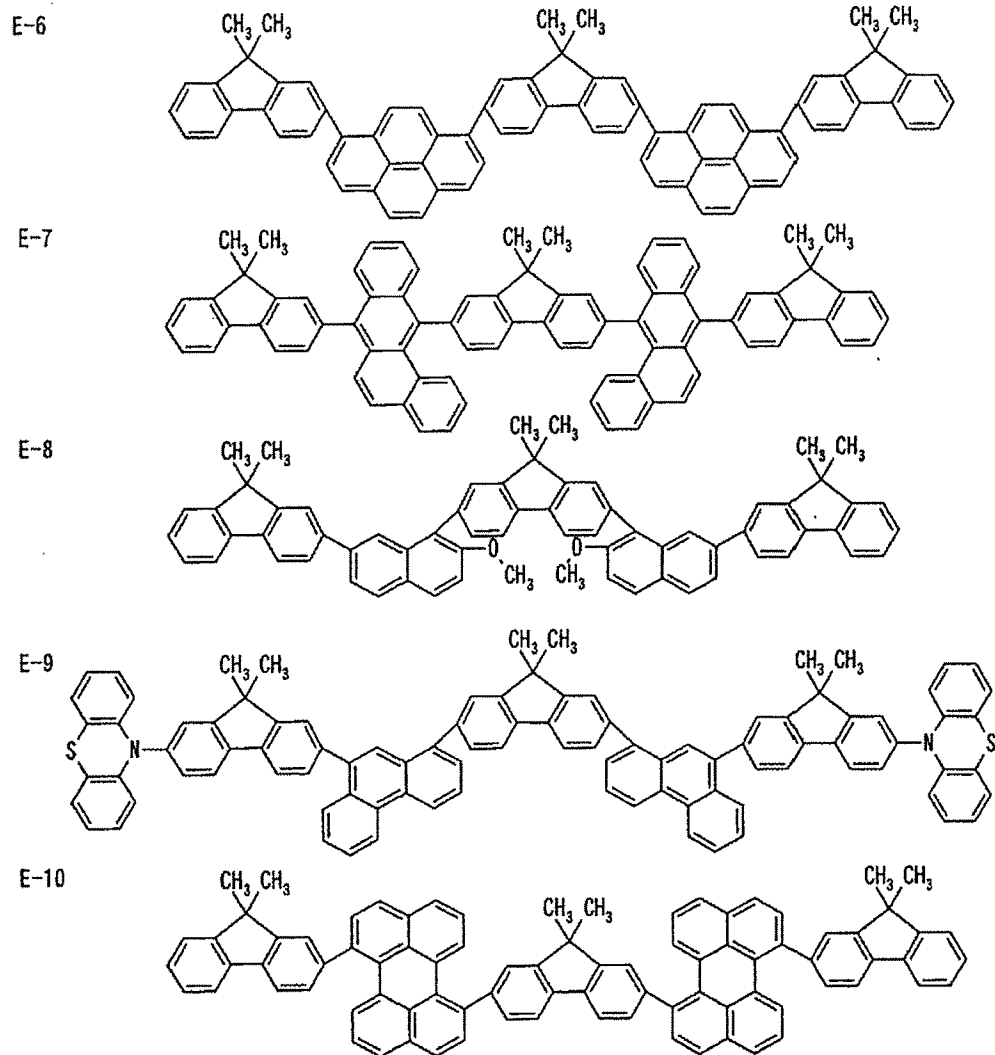


E-5



[0061]

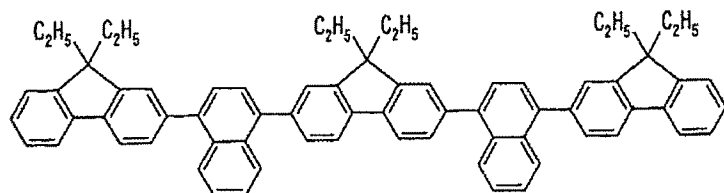
[Formula 39]



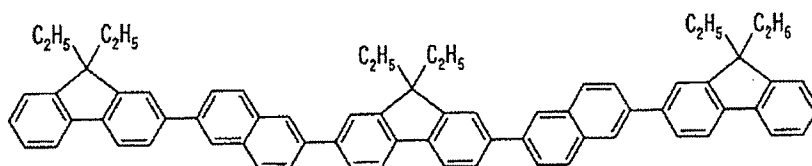
[0062]

[Formula 40]

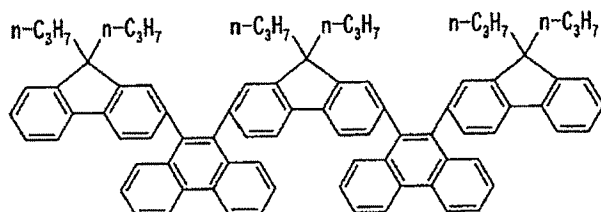
E-11



E-12



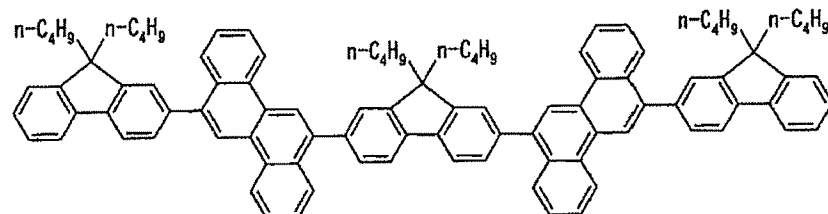
E-13



E-14

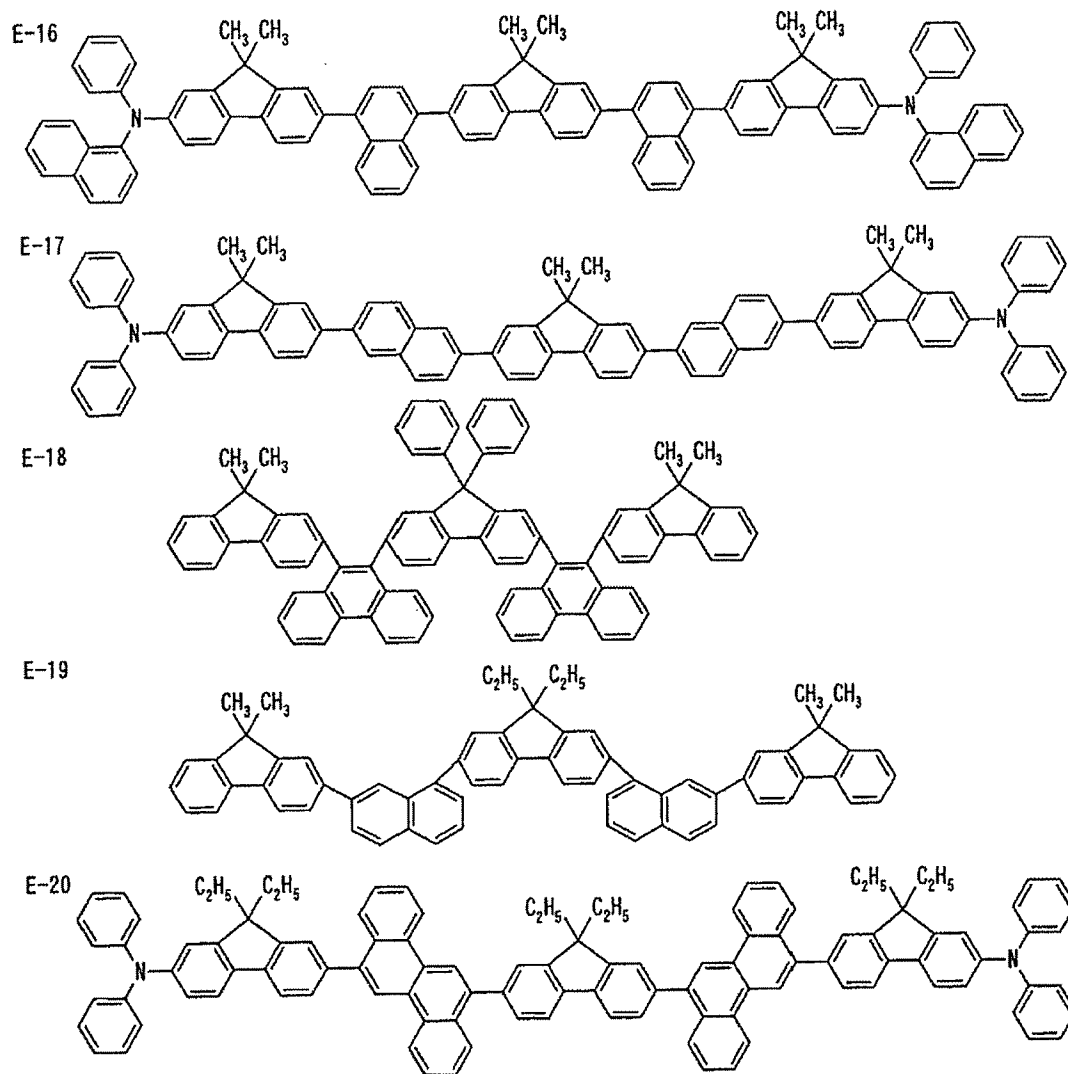


E-15



[0063]

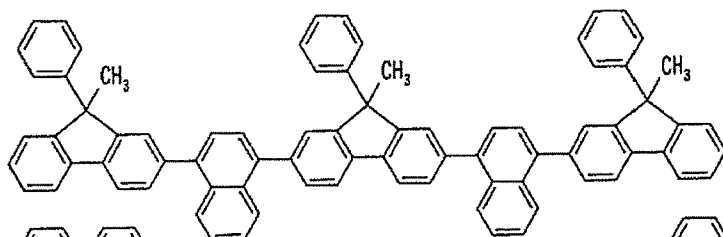
[Formula 41]



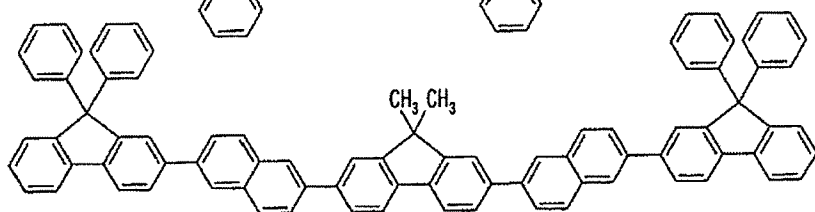
[0064]

[Formula 42]

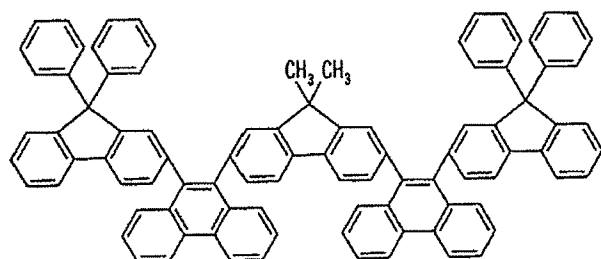
E-21



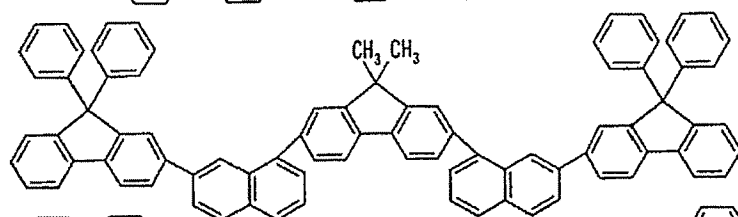
E-22



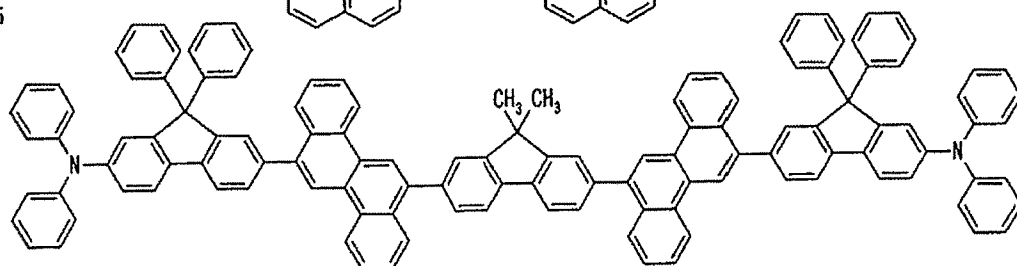
E-23



E-24

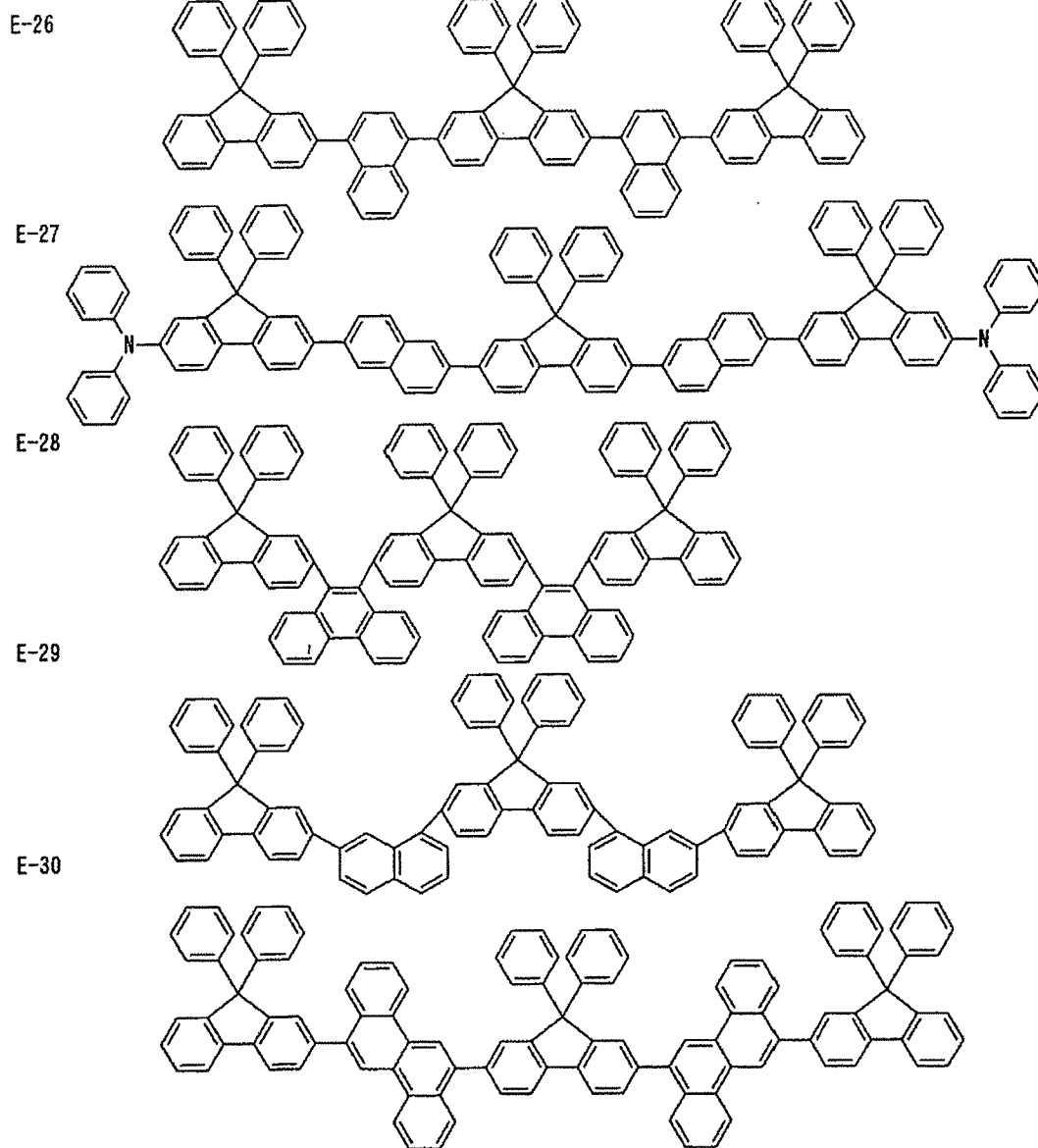


E-25



[0065]

[Formula 43]



[0066]

In the compound A concerning this invention, the compound expressed with a general formula (1) can be manufactured by the following approaches. namely, -- for example, the compound expressed with the following general formula (6) in the way acid compound expressed with the following general formula (5) and a palladium compound -- [-- for example Tetrakis (triphenylphosphine) palladium and bis(triphenylphosphine) palladium dichloride] and a base It can manufacture by the thing you make react under existence of for example, (a sodium carbonate, a sodium hydrogencarbonate, and triethylamine) and [which for example, can refer to an approach given in Chem.Rev., and 95 and 2457 (1995)].

X1-(F1)*j*-(A1)*k*-B(OH)₂ (5)

Y1-(F2)*l*-(A2)*m*-(F3)*n*-X2 (6)

[A1, A2, F1, F2, F3, X1, X2, *j*, *k*, *l*, *m*, and *n* express the same semantics as the case of a general formula (1) among a top type, and Y1 expresses a halogen atom.]

In a general formula (6), Y1 expresses a halogen atom and expresses a chlorine atom, a bromine atom, and an iodine atom preferably.

[0067]

moreover, the way acid compound expressed with the following general formula (8) in the compound by which the compound expressed with a general formula (1) is expressed for example, with the following general formula (7) and a palladium compound -- [-- for example Tetrakis (triphenylphosphine) palladium and bis (triphenylphosphine) palladium dichloride] and a base It can manufacture by the thing you make react under existence of for example, (a sodium carbonate, a sodium hydrogencarbonate, and triethylamine) and [which for example, can refer to an approach given in Chem.Rev., and 95 and 2457 (1995)].

X1-(F1)_j-(A1)_k-Y2 (7)

(HO)₂B-(F2)_l-(A2)_m-(F3)_n-X2 (8)

[A1, A2, F1, F2, F3, X1, X2, j, k, l, m, and n express the same semantics as the case of a general formula (1) among a top type, and Y2 expresses a halogen atom.]

In a general formula (7), Y2 expresses a halogen atom and expresses a chlorine atom, a bromine atom, and an iodine atom preferably.

In addition, the compound expressed with a general formula (5) and a general formula (8) can be manufactured by making the RICHIO compound or Grignard reagent which for example, n-butyl lithium and metal magnesium are made to act on the compound expressed with a general formula (7) and a general formula (6), and can be adjusted to it, trimethoxy boron, triisopropyl oxy-boron, etc. react.

[0068]

The compound A concerning this invention may be manufactured in the form in which the solvation with the solvent (for example, aromatic hydrocarbon system solvents, such as toluene) used by the case was formed. The compound A concerning this invention does not include such solvate, and, of course, also includes the non-solvate which does not contain a solvent.

Such solvate can also be used for the organic electroluminescence devices of this invention as well as the non-solvate of the compound A concerning this invention.

In addition, when using the compound A concerning this invention for organic electroluminescence devices, it is desirable to use together the purification approaches, such as the recrystallizing method, the column-chromatography method, and a sublimation purification method, or these approaches, and to use the compound which raised purity.

[0069]

Organic electroluminescence devices usually come at least to pinch the luminous layer which contains a kind of luminescence component at least in inter-electrode [of a couple] further. In consideration of each functional level of the hole injection of the compound used for a luminous layer and electron hole transport, electron injection, and electronic transport, the electron injection transporting bed containing the hole-injection transporting bed and/or electron injection transport component containing a hole-injection transport component can also be prepared according to a request.

For example, when the hole-injection function of the compound used for a luminous layer, an electron hole transport function and/or an electron injection function, and an electronic transport function are good, a luminous layer can consider as the configuration of the component of the mold which served both as the hole-injection transporting bed and/or the electron injection transporting bed. Of course, it can also consider as the configuration of the component (much more component of a mold) of the mold which does not prepare the layer of both a hole-injection transporting bed and an electron injection transporting bed depending on the case. Moreover, each layer of a hole-injection transporting bed, an electron injection transporting bed, and a luminous layer may be structure much more, or may be multilayer structure, and in each layer, a hole-injection transporting bed and an electron injection transporting bed can prepare independently the layer which has an impregnation function, and the layer which has a transport function, and can also constitute it.

[0070]

In the organic electroluminescence devices of this invention, as for the compound A concerning this invention, it is desirable to use for a hole-injection transport component, a luminescence component, or an electron injection transport component, it is more desirable to use for a hole-injection transport component or a

luminescence component, and using for a luminescence component is still more desirable.

In the organic electroluminescence devices of this invention, the compound A concerning this invention may be used independently, or may be used together. [two or more]

Especially as a configuration of the organic electroluminescence devices of this invention, it cannot limit and (A) anode plate / hole-injection transporting bed / luminous layer / electron injection transporting bed / cathode mold component (drawing 1), (B) anode plate / hole-injection transporting bed / luminous layer / cathode mold component (drawing 2), (C) anode plate / luminous layer / electron injection transporting bed / cathode mold component (drawing 3), and (D) anode plate / luminous layer / cathode mold component (drawing 4) can be mentioned. Furthermore, it can also consider as (E) anode plate / hole-injection transporting bed / electron injection transporting bed / luminous layer / electron injection transporting bed / cathode mold component (drawing 5) which is a component of the mold which put the luminous layer by the electron injection transporting bed. (D) Although the component of the mold which made inter-electrode [of a couple] pinch a luminescence component with a gestalt further is included as a component configuration of a mold Furthermore, for example, the component of the mold which it made inter-electrode [of a couple] pinch with the one-layer gestalt which mixed (F) hole-injection transport component, the luminescence component, and the electron injection transport component (drawing 6), (G) There is a component (drawing 8) of the mold which it made inter-electrode [of a couple] pinch with the one-layer gestalt which mixed the component (drawing 7), (H) luminescence component, and the electron injection transport component of the mold which it made inter-electrode [of a couple] pinch with the one-layer gestalt which mixed the hole-injection transport component and the luminescence component.

[0071]

In the organic electroluminescence devices of this invention, it cannot restrict to these component configurations and a hole-injection transporting bed, a luminous layer, and a two or more layers electron injection transporting bed can be prepared in each type of component. Moreover, in each type of component, the mixing layer of a luminescence component and an electron injection transport component can also be prepared between a hole-injection transporting bed and a luminous layer between the mixing layer of a hole-injection transport component and a luminescence component and/or a luminous layer, and an electron injection transporting bed.

The configuration of more desirable organic electroluminescence devices is (A) mold component, (B) mold component, (C) mold component, (E) mold component, (F) mold component, (G) mold component, or (H) mold component, and is (A) mold component, (B) mold component, (C) mold component, (F) mold component, or (H) mold component still more preferably.

[0072]

As organic electroluminescence devices of this invention, (A) anode plate / hole-injection transporting bed / luminous layer / electron injection transporting bed / cathode mold component shown in (drawing 1) are explained, for example.

(drawing 1) -- setting -- 1 -- a substrate and 2 -- in an anode plate and 3, an electron injection transporting bed and 6 show cathode, and, as for a hole-injection transporting bed and 4, 7 shows a power source, as for a luminous layer and 5.

Being supported by the substrate 1 is desirable, especially as a substrate, although the electroluminescence devices of this invention are not limited, transparence thru/or a translucent thing are desirable

[electroluminescence devices], for example, they can mention what consists of a compound sheet which combined a glass plate, a transparence plastic sheet (for example, sheets, such as polyester, a polycarbonate, polysulfone, polymethylmethacrylate, polypropylene, and polyethylene), a translucent plastic sheet, a quartz, transparent ceramics, or these. Furthermore, the luminescent color is also controllable to a substrate combining for example, the light filter film, the color conversion film, and the dielectric reflective film.

[0073]

As an anode plate 2, it is desirable to use a metal with a comparatively large work function, an alloy, or an electrical conductivity compound as electrode material.

As electrode material used for an anode plate, gold, platinum, silver, copper, cobalt, nickel, palladium, vanadium, a tungsten, tin oxide, a zinc oxide, ITO (indium Tin oxide), the poly thiophene, and polypyrrole can

be mentioned, for example. Such electrode material may be used independently or may be used together. [two or more]

An anode plate can be formed on a substrate by approaches, such as vacuum deposition and the sputtering method, using such electrode material.

Moreover, an anode plate may be structure much more, or may be multilayer structure.

The sheet electric resistance of an anode plate is more preferably set as 5-50ohms / ** extent below hundreds of ohms / **.

Although the thickness of an anode plate is based also on the ingredient of the electrode material to be used, generally it is more preferably set as about 10-500nm about 5-1000nm.

[0074]

The hole-injection transporting bed 3 is a layer containing the compound which has the function to convey the electron hole which makes easy impregnation of the electron hole (hole) from an anode plate, and which was functioned and poured in.

At least one sort of hole-injection transporting beds can be formed using the compounds (for example, a phthalocyanine derivative, a thoria reel methane derivative, a thoria reel amine derivative, an oxazole derivative, a hydrazone derivative, a stilbene derivative, a pyrazoline derivative, a polysilane derivative, polyphenylene vinylene and its derivative, the poly thiophene and its derivative, a poly-N-vinylcarbazole derivative, etc.) which have the compound A and/or other hole-injection transport functions concerning this invention.

In addition, the compound which has a hole-injection transport function may be used independently, or may be used together. [two or more]

[0075]

As a compound which has other hole-injection transport functions to use in this invention, a thoria reel amine derivative, the poly thiophene and its derivative, and a poly-N-vinylcarbazole derivative are desirable.

As an example of a thoria reel amine derivative, 4 and 4' bis[-] [N-phenyl-N-(4"-methylphenyl) amino] biphenyl, 4 and 4' bis[-] [N-phenyl-N-(3"-methylphenyl) amino] biphenyl, 4 and 4' bis[-] [N-phenyl-N-(3"-methoxyphenyl) amino] biphenyl, 4 and 4' bis[-] [N-phenyl-N-(1"-naphthyl) amino] biphenyl, 3 and 3' -- the - dimethyl -4 and 4' - bis[N-phenyl-N-(3"-methylphenyl) amino] biphenyl -- A 1 and 1-bis[4'-[N and N-JI (4"-methylphenyl) amino] phenyl] cyclohexane, 9, a 10-bis(N and N-diphenyl-4'-aminophenyl) anthracene, 9, a 10-bis[N-(4'-methylphenyl)-N-(4"-n-buthylphenyl) amino] phenanthrene, 3, 8-bis(N and N-diphenylamino)-6-phenyl phenanthridine, four - methyl - N -- N - a screw -- [-- four -- " -- four -- ' -- ' -- ' - a screw -- [-- N -- ' -- N -- ' -- ' - JI (4-methylphenyl) -- amino --] -- a biphenyl - four - IRU --] -- an aniline -- N, N'-screw [4-(diphenylamino) phenyl]-N, N'-diphenyl -1, 3-diaminobenzene, N, N'-screw [4-(diphenylamino) phenyl]-N, N'-diphenyl -1, 4-diaminobenzene, 5 and 5" - screw [4-(bis[4-methylphenyl] amino) phenyl]-2, 2':5', 2"-TACHIOFEN, 1, 3, 5-tris (diphenylamino) benzene, 4, 4', a 4"-tris (N-cull BAZORIRU) triphenylamine, 4, 4', a 4"-tris [N-(3"-methylphenyl)-N-phenylamino] triphenylamine, 4, 4', and 4" - tris [N and N-bis(4"-tert-butyl biphenyl-4"-IRU) amino] triphenylamine, 1 and 3, 5-tris [N-(4'-diphenyl aminophenyl)-N-phenylamino] benzene, etc. can be mentioned.

When using together the compound A concerning this invention, and the compound which has other hole-injection transport functions, the rate of the compound A concerning this invention occupied in a hole-injection transporting bed is preferably prepared to about 0.1 - 99.9% of the weight.

[0076]

A luminous layer 4 is a layer containing the compound which has an electron hole and electronic impregnation functions, those transport functions, and the function to make recombination of an electron hole and an electron generate an exciton.

The compound which has the compound A and/or other luminescence functions which a luminous layer requires for this invention, For example, an acridone derivative, the Quinacridone derivative, a diketo pyrrolo pyrrole derivative, A polynuclear aromatic compound, a thoria reel amine derivative, an organometallic complex, a stilbene derivative, A coumarin derivative, a pyran derivative, oxazone derivative, a benzothiazole derivative, A benzooxazole derivative, a benzimidazole derivative, a pyrazine derivative, A cinnamate derivative, poly-N-vinylcarbazole, and its derivative, The poly thiophene and its derivative, polyphenylene, and

its derivative, The poly fluorene and its derivative, polyphenylene vinylene, and its derivative, At least one sort can be formed using poly biphenylene vinylene and its derivative, poly terphenylene vinylene and its derivative, poly naphthylene vinylene and its derivative, poly thienylene vinylene, and its derivative.

As an example of a polynuclear aromatic compound, rubrene, an anthracene, tetracene, A pyrene, perylene, a chrysene, deca cyclene, coronene, a tetra-phenyl cyclopentadiene, PENTA phenyl cyclohexadiene, 9, 10-diphenyl anthracene, - (9"-anthryl) ethynyl] benzene, and 9, 10-bis(2'-phenyl ethynyl) anthracene, 1, and 4-screw [2'4, 4' bis[-] [2"-(9"-anthryl) ethynyl] biphenyl etc. can be mentioned.

The compound mentioned above as an example of a thoria reel amine derivative as a compound which has a hole-injection transport function can be mentioned.

[0077]

As an organometallic complex, the zinc salt of tris (8-quinolilato) aluminum, bis(10-benzo[h] quinolate) beryllium, and 2-(2'-hydroxyphenyl) benzooxazole, the zinc salt of 2-(2'-hydroxyphenyl) benzothiazole, the zinc salt of a 4-hydroxy acridine, the zinc salt of a 3-hydroxy flavone, the beryllium salt of a 5-hydroxy flavone, the aluminum salt of a 5-hydroxy flavone, etc. can be mentioned.

[0078]

As a stilbene derivative, 1, 1, 4, and 4-tetra-phenyl-1,3-butadiene, 1, 4-bis(2'-phenyl ethenyl) benzene, 1, 4-bis[2'-(4"-methylphenyl) ethenyl] benzene, 1, 4-bis[2'-(3"-methylphenyl) ethenyl] benzene, 1, 4-bis[2'-(2"-methylphenyl) ethenyl] benzene, 1, 4-bis[2'-(4"-ethyl phenyl) ethenyl] benzene, 1, 4-bis[2'-(4"-isopropyl phenyl) ethenyl] benzene, 1, 4-bis[2'-(4"-tert-buthylphenyl) ethenyl] benzene, 1, 4-bis(2', 2'-diphenyl ethenyl) benzene, 1, 4-bis[2' and 2'-JI (4"-tert-buthylphenyl) ethenyl] benzene, 1, 4-bis(1', 2', 2'-triphenyl ethenyl) benzene, A - bis(2"-phenyl ethenyl) biphenyl, and 4 and 4'4, 4'-bis(2"2"-diphenyl ethenyl) biphenyl, 4 and 4' bis[-] [2"2"-JI (4"-methylphenyl) ethenyl] biphenyl, 4 and 4' bis[-] [2"2"-JI (4"-tert-buthylphenyl) ethenyl] biphenyl, A 4 and 4'-bis(1", 2"2"-triphenyl ethenyl) biphenyl, 1, 4-bis[2'-(N, N-diphenyl-4"-aminophenyl) ethenyl] benzene, 1, 4-bis[2'-(N-ethyl carbazole-3-IRU) ethenyl] benzene, 4 and 4'-screw A [2 "- (N and N-diphenyl-4"-aminophenyl) ethenyl] biphenyl, 4, 4'-screw [2"-(N-ethyl carbazole-3-IRU) ethenyl] biphenyl etc. can be mentioned.

[0079]

As a coumarin derivative, a coumarin 1, a coumarin 6, a coumarin 7, a coumarin 30, a coumarin 106, a coumarin 138, a coumarin 151, a coumarin 152, a coumarin 153, a coumarin 307, a coumarin 311, a coumarin 314, a coumarin 334, a coumarin 338, a coumarin 343, a coumarin 500, etc. can be mentioned.

The desirable examples of a pyran derivative are DCM1, DCM2, etc., and the desirable example of oxazone derivative is the Nile red etc.

[0080]

In the organic electroluminescence devices of this invention, it is desirable to contain the compound A which starts this invention at a luminous layer.

When using together the compound A concerning this invention, and the compound which has other luminescence functions, the rate of the compound A concerning this invention occupied in a luminous layer is more preferably prepared to about 0.1 - 99.9% of the weight still more preferably about 0.01 to 99.99% of the weight about 0.001 to 99.999% of the weight.

When using together the compound A concerning this invention, and the compound which has other luminescence functions and forming a luminous layer, a luminous layer can also consist of a host compound and a guest compound (dopant) like a publication in J.Appl.Phys., 65 and 3610 (1989), and JP,5-214332,A.

[0081]

A luminous layer can be formed using the compound A concerning this invention as a host compound, further, it can use as a guest compound and a luminous layer can also be formed.

When forming a luminous layer, using the compound A concerning this invention as a host compound, as a guest compound, the compound which has other aforementioned luminescence functions can be mentioned, for example, for example, the aforementioned stilbene derivative is more desirable.

In this case, to the compound A concerning this invention, a stilbene derivative is twisted and is used especially about 0.1 to 20% of the weight about 0.01 to 30% of the weight about 0.001 to 40% of the weight preferably.

[0082]

When forming a luminous layer, using the compound A concerning this invention as a guest compound, as a host compound, the compound which has other aforementioned luminescence functions can be mentioned, for example, for example, a luminescent organometallic complex or the aforementioned thoria reel amine derivative is more desirable.

In this case, to a luminescent organometallic complex or a thoria reel amine derivative, the compound A concerning this invention is depended and is used especially about 0.1 to 20% of the weight about 0.01 to 30% of the weight about 0.001 to 40% of the weight preferably.

[0083]

The electron injection transporting bed 5 is a layer containing the compound which has the function to convey the electron which makes impregnation of the electron from cathode easy, and which was functioned and poured in.

The compound which has the compound A and/or other electron injection transport functions which an electron injection transporting bed requires for this invention, Tris (8-quinolate) aluminum, bis(10-benzo[h] quinolate) beryllium, The beryllium salt of a 5-hydroxy flavone, Organometallic complex [, such as an aluminum salt of a 5-hydroxy flavone,]; 1, 3-screw [5'-(p-tert-buthylphenyl) - 1 and 3 -- oxadiazole derivative [, such as 4-oxadiazole-2'-IRU] benzene,]; -- 3-(4'-tert-buthylphenyl)-4-phenyl-5-(4"-biphenyl)- triazole derivative; triazine derivatives, such as 1, 2, and 4-triazole, and a perylene derivative -- a quinoline derivative, a quinoxaline derivative, a diphenyl quinone derivative, and nitration full -- me -- non, at least one sort can be formed using a derivative, a thiopyran dioxide derivative, etc.

In addition, the compound which has an electron injection transport function may be used independently, or may be used together. [two or more]

As a compound which has other electron injection transport functions to use in this invention, an organic aluminium complex is desirable and the organic aluminium complex which has 8-quinolate ligand which is not permuted [a permutation or] is more desirable.

As an organic aluminium complex which has 8-quinolate ligand which is not permuted [a permutation or], the luminescent organic aluminium complex expressed with a general formula (a) - a general formula (c) can be mentioned, for example.

[0084]

(Q)3-Al (a)

(Q expresses among a formula 8-quinolate ligand which is not permuted [a permutation or])

(Q)2-Al-O-L (b)

(Q expresses a permutation 8-quinolate ligand among a formula, O-L is a phenolate ligand and L expresses the hydrocarbon group of the carbon numbers 6-24 containing a phenyl part)

(Q)2-Al-O-Al-(Q)2 (c)

(Q expresses a permutation 8-quinolate ligand among a formula)

As an example of an organic aluminium complex of having 8-quinolate ligand which is not permuted [a permutation or] Tris (8-quinolate) aluminum, tris (4-methyl-8-quinolate) aluminum, Tris (5-methyl-8-quinolate) aluminum, tris (3, 4-dimethyl-8-quinolate) aluminum, Tris (4, 5-dimethyl-8-quinolate) aluminum, tris (4, 6-dimethyl-8-quinolate) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) (phenolate) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) (2-methyl phenolate) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) (3-methyl phenolate) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) (4-methyl phenolate) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) (2-phenyl phenolate) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) (3-phenyl phenolate) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) (4-phenyl phenolate) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) (2, 3-dimethyl phenolate) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) (2, 6-dimethyl phenolate) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) (3, 4-dimethyl phenolate) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) (3, 5-dimethyl phenolate) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) (3, 5-G tert-butyl phenolate) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) (2, 6-diphenyl phenolate) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) (2, 4, 6-triphenyl phenolate) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) (2, 4, 6-trimethyl phenolate) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) (2, 4, 5, 6-tetramethyl phenolate) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) (1-naphth RATO) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) (2-naphth RATO) aluminum, Bis(2, 4-dimethyl-8-quinolate) (2-phenyl phenolate) aluminum, Bis(2, 4-dimethyl-8-quinolate) (3-phenyl phenolate) aluminum, Bis(2, 4-dimethyl-8-quinolate) (4-phenyl phenolate) aluminum, Bis(2, 4-dimethyl-8-quinolate) (3, 5-

dimethylphenyl phenolate) aluminum, Bis(2, 4-dimethyl-8-quinolate) (3, 5-G tert-buthylphenyl phenolate) aluminum, Bis(2-methyl-8-quinolate) aluminum-mu-oxo--bis(2-methyl-8-quinolate) aluminum, Bis(2, 4-dimethyl-8-quinolate) aluminum-mu-oxo--bis(2, 4-dimethyl-8-quinolate) aluminum, Bis(2-methyl-4-ethyl-8-quinolate) aluminum-mu-oxo--bis(2-methyl-4-ethyl-8-quinolate) aluminum, Bis(2-methyl-4-methoxy-8-quinolate) aluminum-mu-oxo--bis(2-methyl-4-methoxy-8-quinolate) aluminum, Bis(2-methyl-5-cyano-8-quinolate) aluminum-mu-oxo--bis(2-methyl-5-cyano-8-quinolate) aluminum, Bis(2-methyl-5-trifluoromethyl-8-quinolate) aluminum-mu-oxo--bis(2-methyl-5-trifluoromethyl-8-quinolate) aluminum etc. can be mentioned. When using together the compound A concerning this invention, and the compound which has other electron injection transport functions, the rate of the compound A concerning this invention occupied in an electron injection transporting bed is preferably prepared to about 0.1 - 40% of the weight.

[0085]

As cathode 6, it is desirable to use a metal with a comparatively small work function, an alloy, or an electrical conductivity compound as electrode material.

As electrode material used for cathode, a lithium and lithium-indium alloy, sodium, and sodium-potassium alloy, calcium, magnesium, and magnesium-silver alloy, a magnesium-indium alloy, an indium, a ruthenium, titanium, manganese, an yttrium, aluminum, an aluminium-lithium alloy, an aluminum-calcium alloy, an aluminum magnesium alloy, and a graphite thin film can be mentioned, for example. Such electrode material may be used independently or may be used together. [two or more]

Cathode can be formed on an electron injection transporting bed using such electrode material by approaches, such as vacuum deposition, the sputtering method, ionization vacuum deposition, the ion plating method, and the ionized cluster beam method.

[0086]

Moreover, cathode may be structure much more or may be multilayer structure.

In addition, as for the sheet electric resistance of cathode, it is desirable to set to below hundreds of ohms / **. Although the thickness of cathode is based also on the ingredient of the electrode material to be used, generally it is more preferably set as about 10-500nm about 5-1000nm.

In addition, in order to take out luminescence of organic electroluminescence devices efficiently, it is desirable to be transparence thru/or that one [at least] electrode of an anode plate or cathode is translucent, and it is more desirable to set up the ingredient of an anode plate and thickness generally, so that the permeability of luminescence light may become 70% or more.

[0087]

moreover, the organic electroluminescence devices of this invention -- setting -- the -- the singlet oxygen quencher may contain in inside further at least.

Especially as a singlet oxygen quencher, it does not limit, and rubrene, a nickel complex, and diphenyl iso benzofuran are mentioned, for example, it is rubrene especially preferably.

Especially as a layer which the singlet oxygen quencher contains, although it does not limit, it is a luminous layer or a hole-injection transporting bed, and is a hole-injection transporting bed more preferably. In addition, for example, when making a hole-injection transporting bed contain a singlet quencher, homogeneity may be made to contain in a hole-injection transporting bed, and you may make it contain near the layer (for example, a luminous layer, the electron injection transporting bed which has a luminescence function) which adjoins a hole-injection transporting bed.

0.01- of the amount of whole which constitutes the layer (for example, hole-injection transporting bed) to contain as a content of a singlet oxygen quencher -- it is 0.1 - 20 % of the weight more preferably 0.05 to 30% of the weight 50% of the weight.

[0088]

Especially concerning the formation approach of a hole-injection transporting bed, a luminous layer, and an electron injection transporting bed, it cannot limit and can create by forming a thin film by vacuum evaporation technique, ionization vacuum deposition, and the solution applying method (for example, a spin coat method, the cast method, a dip coating method, the bar coat method, the roll coat method, a Langmuir-Blodgett method, the ink jet method) for example.

When forming each class with a vacuum deposition method, although especially the conditions of vacuum

deposition are not limited, it is desirable under the vacuum of about 1×10^{-4} Pa to carry out with the evaporation rate of 0.005 - 50 nm/sec extent at the boat temperature (source temperature of vacuum evaporation) of about 50-600 degrees C and the substrate temperature of about -50-300 degrees C.

In this case, each class, such as a hole-injection transporting bed, a luminous layer, and an electron injection transporting bed, can manufacture the organic electroluminescence devices which were further excellent in many properties by forming continuously under a vacuum.

When forming each class, such as a hole-injection transporting bed, a luminous layer, and an electron injection transporting bed, with a vacuum deposition method using two or more compounds, it is desirable that carry out temperature control of each boat into which the compound was put, and it carries out vapor codeposition according to an individual.

By the solution applying method, when you form each class, a solvent is dissolved or distributed and let the component which forms each class, or its component and binder resin be coating liquid.

[0089]

As binder resin which can be used for each class of a hole-injection transporting bed, a luminous layer, and an electron injection transporting bed Poly-N-vinylcarbazole, polyarylate, polystyrene, polyester, A polysiloxane, polymethyl acrylate, polymethylmethacrylate, A polyether, a polycarbonate, a polyamide, polyimide, polyamidoimide, Poly paraxylene, polyethylene, polyphenylene oxide, polyether sulfone, High molecular compounds, such as the poly aniline and its derivative, the poly thiophene and its derivative, polyphenylene vinylene and its derivative, the poly fluorene and its derivative, poly thienylene vinylene, and its derivative, are mentioned. Binder resin may be used independently or may be used together. [two or more]

[0090]

When forming each class by the solution applying method, the component which forms each class, or its component and binder resin a suitable organic solvent (a hexane, an octane, Deccan, toluene, and a xylene --) Hydrocarbon system solvents, such as ethylbenzene and 1-methylnaphthalene, an acetone, Ketone solvent, such as a methyl ethyl ketone, methyl isobutyl ketone, and a cyclohexanone, Dichloromethane, chloroform, tetrachloromethane, a dichloroethane, Trichloroethane, tetrachloroethane, a chlorobenzene, a dichlorobenzene, Halogenated hydrocarbon system solvents, such as chloro toluene, ethyl acetate, butyl acetate, Ester solvent, such as amyl acetate, a methanol, propanol, a butanol, A pentanol, a hexanol, a cyclohexanol, methyl cellosolve, Alcoholic solvent, such as ethylcellosolve and ethylene glycol, dibutyl ether, Ether system solvents, such as a tetrahydrofuran, dioxane, and an anisole, N,N-dimethylformamide, N,N-dimethylacetamide, a 1-methyl-2-pyrrolidone, A polar solvent and/or water, such as 1,3-dimethyl-2-imidazolidinone and dimethyl sulfoxide, can be dissolved or distributed, it can consider as coating liquid, and a thin film can be formed by various kinds of applying methods.

In addition, especially as an approach of distributing, although it does not limit, it can distribute in the shape of a particle using a ball mill, a sand mill, a paint shaker, attritor, a homogenizer, etc.

[0091]

It cannot limit, can be set as the density range suitable for creating desired thickness by the applying method to enforce, especially concerning the concentration of coating liquid, and, generally is about 1 - 30% of the weight of solution concentration preferably about 0.1 to 50% of the weight.

In addition, although it does not restrict especially concerning the amount used when using binder resin, generally it sets up to about 15 - 90% of the weight more preferably about 10 to 99.9% of the weight about 5 to 99.9% of the weight to the component which forms each class (receiving the total amount of each component, in forming the component of a mold further).

[0092]

Although it does not limit especially concerning the thickness of a hole-injection transporting bed, a luminous layer, and an electron injection transporting bed, generally it is desirable to set it as 5nm - about 5 micrometers. In addition, to the produced component, a protective layer (closure layer) can be prepared, and a component can be enclosed into inactive substances, such as paraffin, a liquid paraffin, a silicone oil, a fluorocarbon oil, and a zeolite content fluorocarbon oil, and can be protected in order to prevent contact for oxygen or moisture.

As an ingredient used for a protective layer, for example Organic polymeric materials for example, fluorination resin, an epoxy resin, silicone resin, and epoxy silicone resin -- Polystyrene, polyester, a polycarbonate, a

polyamide, polyimide, Polyamidoimide, poly paraxylene, polyethylene, polyphenylene oxide, An inorganic material (for example, diamond thin film, amorphous silica, and electric insulation glass, a metallic oxide, a metal nitride, a metal carbonization object, metallic sulfide) and the ingredient which can mention a photo-setting resin further and is used for a protective layer may be used independently, or may be used together. [two or more] A protective layer may be structure much more, and may be multilayer structure.

[0093]

Moreover, for example, a metal oxide film (for example, aluminum-oxide film) and the metal fluoride film can also be prepared in an electrode as a protective layer.

Moreover, for example, the volume phase (interlayer) which consists of an organic phosphorous compound, polysilane, an aromatic amine derivative, and a phthalocyanine derivative can also be prepared on the surface of an anode plate.

Furthermore, an electrode, for example, an anode plate, can also process and use the front face with an acid, ammonia/hydrogen peroxide, or the plasma.

[0094]

Generally, the organic electroluminescence devices of this invention can be used also as a component of an alternating current actuation mold, although used as a component of a direct-current actuation mold. Moreover, the organic electroluminescence devices of this invention may be passive actuation molds, such as a segmental die and a simple matrix actuation mold, and may be active actuation molds, such as a TFT (thin film transistor) mold and an MIM (metal-in SURETA-metal) mold. Generally driver voltage is about 2-30V.

The organic electroluminescence devices of this invention can be used for for example, the panel mold light source, various kinds of light emitting devices, various kinds of display devices, various kinds of indicators, various kinds of sensors, etc.

[0095]

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

EXAMPLE

[Example]

Hereafter, although the example of manufacture and an example explain this invention to a detail further, of course, this invention is not limited by these.

Example 1 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number A-6

The heating reflux of the 1.72g [of naphthalene-1-IRU way acids], 2-iodine -9, and 9-dimethyl fluorene 3.20g, 2.12g [of sodium carbonates], and tetrakis (triphenylphosphine) palladium 0.35g was carried out in toluene (100ml) and water (50ml) for 5 hours. After distilling toluene out of a reaction mixture, the depositing solid-state was filtered. This solid-state was processed with the silica gel column chromatography (eluate: toluene). After distilling off toluene under reduced pressure, residue was recrystallized from the mixed solvent of toluene and an acetone, and 2.18g of compounds of the instantiation compound A -6 was obtained as a yellow crystal.

[0096]

Example 2 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number A-7

In the example 1 of manufacture, 2.53g of compounds of the instantiation compound number A-7 was obtained as a crystal of light yellow according to the approach indicated for the example 1 of manufacture except having used 1.72g of naphthalene-2-IRU way acids instead of using 1.72g of naphthalene-1-IRU way acids.

[0097]

Example 3 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number A-8

In the example 1 of manufacture, 2.82g of compounds of the instantiation compound number A-8 was obtained as a crystal of light yellow according to the approach indicated for the example 1 of manufacture except having used 2.46g of fluoranthene-3-IRU way acids instead of using 1.72g of naphthalene-1-IRU way acids.

[0098]

Example 4 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number A-10

In the example 1 of manufacture, 3.24g of compounds of the instantiation compound number A-10 was obtained as a crystal of light yellow according to the approach indicated for the example 1 of manufacture except having used acid 3.39g the N and N-diphenyl-6-aminonaphthalene-2-IRU way instead of using 1.72g of naphthalene-1-IRU way acids.

[0099]

Example 5 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number A-12

In the example 1 of manufacture, 4.21g of compounds of the instantiation compound number A-12 was obtained as a crystal of light yellow according to the approach indicated for the example 1 of manufacture except having used 2-iodine-N-phenyl-N-(1'-naphthyl)-7-amino -9 and 9-dimethyl fluorene 5.37g instead of using 2-iodine -9 and 9-dimethyl fluorene 3.20g.

[0100]

Example 6 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number A-22

In the example 1 of manufacture, instead of using 1.72g of naphthalene-1-IRU way acids Instead of using 2.72g of triphenylene-2-IRU way acids, and using 2-iodine -9 and 9-dimethyl fluorene 3.20g According to the approach indicated for the example 1 of manufacture, 3.66g of compounds of the instantiation compound number A-22 was obtained as a crystal of light yellow except having used 2-BUROMO -9 and 9-G n-pentyl fluorene 3.85g.

[0101]

Example 7 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number A-26
In the example 1 of manufacture, 2.96g of compounds of the instantiation compound number A-26 was obtained as a crystal of light yellow according to the approach indicated for the example 1 of manufacture except having used acid 2.84g the 3 and 6-G tert-butyl naphthalene-1-IRU way instead of using 1.72g of naphthalene-1-IRU way acids.

[0102]

Example 8 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number A-32
In the example 1 of manufacture, instead of using 1.72g of naphthalene-1-IRU way acids Instead of using 2.46g of ASEFENANTORIRENREN-6-IRU way acids, and using 2-iodine -9 and 9-dimethyl fluorene 3.20g
According to the approach indicated for the example 1 of manufacture, 5.48g of compounds of the instantiation compound number A-32 was obtained as a crystal of light yellow except having used 2-BUROMO -9 and 9-dibenzyl fluorene 4.25g.

[0103]

Example 9 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number A-37
In the example 1 of manufacture, instead of using 1.72g of naphthalene-1-IRU way acids Instead of using 1.72g of naphthalene-2-IRU way acids, and using 2-iodine -9 and 9-dimethyl fluorene 3.20g According to the approach indicated for the example 1 of manufacture, 3.43g of compounds of the instantiation compound number A-37 was obtained as a crystal of light yellow except having used 2-BUROMO -9 and 9-diphenyl fluorene 3.97g.

[0104]

Example 10 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number A-38
In the example 1 of manufacture, instead of using 1.72g of naphthalene-1-IRU way acids Instead of using 2.46g of fluoranthene-3-IRU way acids, and using 2-iodine -9 and 9-dimethyl fluorene 3.20g According to the approach indicated for the example 1 of manufacture, 4.54g of compounds of the instantiation compound number A-38 was obtained as a crystal of light yellow except having used 2-BUROMO -9 and 9-diphenyl fluorene 3.97g.

[0105]

Example 11 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number B-6
The heating reflux of the naphthalene-1-IRU way acidsg [3.44] and 2, 7-diiodo -9, and 9-dimethyl fluorene 4.46g, 4.24g [of sodium carbonates], and tetrakis (triphenylphosphine) palladium 0.70g was carried out in toluene (100ml) and water (50ml) for 5 hours. After distilling toluene out of a reaction mixture, the depositing solid-state was filtered. This solid-state was processed with the silica gel column chromatography (eluate: toluene). After distilling off toluene under reduced pressure, residue was recrystallized from the mixed solvent of toluene and an acetone, and 3.62g of compounds of the instantiation compound B-6 was obtained as a yellow crystal.

[0106]

Example 12 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number B-7
In the example 9 of manufacture, 3.25g of compounds of the instantiation compound number B-7 was obtained as a crystal of light yellow according to the approach indicated for the example 9 of manufacture except having used 3.44g of naphthalene-2-IRU way acids instead of using 3.44g of naphthalene-1-IRU way acids.

[0107]

Example 13 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number B-8
In the example 9 of manufacture, 4.39g of compounds of the instantiation compound number B-8 was obtained as a crystal of light yellow according to the approach indicated for the example 9 of manufacture except having used 4.92g of fluoranthene-3-IRU way acids instead of using 3.44g of naphthalene-1-IRU way acids.

[0108]

Example 14 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number B-11
In the example 9 of manufacture, 5.70g of compounds of the instantiation compound number B-11 was obtained as a crystal of light yellow according to the approach indicated for the example 9 of manufacture except having used acid 6.78g the N and N-diphenyl-4-aminonaphthalene-1-IRU way instead of using 3.44g of

naphthalene-1-IRU way acids.

[0109]

Example 15 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number B-21 In the example 9 of manufacture, 5.48g of compounds of the instantiation compound number B-21 was obtained as a crystal of light yellow according to the approach indicated for the example 9 of manufacture except having used acid 6.78g the N and N-diphenyl-6-aminonaphthalene-2-IRU way instead of using 3.44g of naphthalene-1-IRU way acids.

[0110]

Example 16 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number B-26 In the example 9 of manufacture, 4.36g of compounds of the instantiation compound number B-26 was obtained as a crystal of light yellow according to the approach indicated for the example 9 of manufacture except having used acid 5.68g the 3 and 6-G tert-butyl naphthalene-1-IRU way instead of using 3.44g of naphthalene-1-IRU way acids.

[0111]

Example 17 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number B-37 In the example 9 of manufacture, instead of using 3.44g of naphthalene-1-IRU way acids Instead of using 3.44g of naphthalene-2-IRU way acids, and using 2, 7-diiodo -9, and 9-dimethyl fluorene 4.46g According to the approach indicated for the example 9 of manufacture, 4.25g of compounds of the instantiation compound number B-37 was obtained as a crystal of light yellow except having used 2, 7-dibromo -9, and 9-diphenyl fluorene 4.76g.

[0112]

Example 18 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number B-38 In the example 9 of manufacture, instead of using 3.44g of naphthalene-1-IRU way acids Instead of using 4.92g of fluoranthene-3-IRU way acids, and using 2, 7-diiodo -9, and 9-dimethyl fluorene 4.46g According to the approach indicated for the example 9 of manufacture, 5.33g of compounds of the instantiation compound number B-38 was obtained as a crystal of light yellow except having used 2, 7-dibromo -9, and 9-diphenyl fluorene 4.76g.

[0113]

Example 19 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number C-1 The heating reflux of the 9 and 9-dimethyl fluorene-2-IRU way acidsg [4.76] and 1 and 4-dibromo naphthalene 2.86g, 4.24g [of sodium carbonates], and tetrakis (triphenylphosphine) palladium 0.70g was carried out in toluene (100ml) and water (50ml) for 5 hours. After distilling toluene out of a reaction mixture, the depositing solid-state was filtered. This solid-state was processed with the silica gel column chromatography (eluate: toluene). After distilling off toluene under reduced pressure, residue was recrystallized from the mixed solvent of toluene and an acetone, and 3.63g of compounds of the instantiation compound C-1 was obtained as a yellow crystal.

[0114]

Example 20 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number C-5 In the example 17 of manufacture, 4.28g of compounds of the instantiation compound number C-5 was obtained as a crystal of light yellow according to the approach indicated for the example 17 of manufacture except having used 6 and 12-dibromo chrysene 3.86g instead of using 1 and 4-dibromo naphthalene 2.86g.

[0115]

Example 21 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number C-6 In the example 17 of manufacture, 4.22g of compounds of the instantiation compound number C-6 was obtained as a crystal of light yellow according to the approach indicated for the example 17 of manufacture except having used 1 and 8-dibromo pyrene 3.60g instead of using 1 and 4-dibromo naphthalene 2.86g.

[0116]

Example 22 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number C-10 In the example 17 of manufacture, 4.77g of compounds of the instantiation compound number C-10 was obtained as a crystal of light yellow according to the approach indicated for the example 17 of manufacture except having used 1 and 7-dibromo perylene 4.10g instead of using 1 and 4-dibromo naphthalene 2.86g.

[0117]

Example 23 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number C-11

In the example 17 of manufacture, 3.97g of compounds of the instantiation compound number C-11 was obtained as a crystal of light yellow according to the approach indicated for the example 17 of manufacture except having used 5.32g of 9 and 9-diethyl fluorene-2-IRU way acids instead of using 4.76g of 9 and 9-dimethyl fluorene-2-IRU way acids.

[0118]

Example 24 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number C-16

In the example 17 of manufacture, 6.63g of compounds of the instantiation compound number C-16 was obtained as a crystal of light yellow according to the approach indicated for the example 17 of manufacture except having used the N-phenyl-N-(1'-naphthyl)-7-amino -9 and 9.10g of 9-dimethyl fluorene-2-IRU way acids instead of using 4.76g of 9 and 9-dimethyl fluorene-2-IRU way acids.

[0119]

Example 25 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number C-26

In the example 17 of manufacture, 5.54g of compounds of the instantiation compound number C-26 was obtained as a crystal of light yellow according to the approach indicated for the example 17 of manufacture except having used 7.24g of 9 and 9-diphenyl fluorene-2-IRU way acids instead of using 4.76g of 9 and 9-dimethyl fluorene-2-IRU way acids. [0120]

Example 26 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number D-12

The heating reflux of the 3.64g [of 7-(2'-naphthyl)-9 and 9-dimethyl fluorene-2-IRU way acids], 6-(9', 9'-dimethyl fluorene -2'-IRU)-2-BUROMO naphthalene 3.99g, 2.12g [of sodium carbonates], and tetrakis (triphenylphosphine) palladium 0.35g was carried out in toluene (100ml) and water (50ml) for 5 hours. After distilling toluene out of a reaction mixture, the depositing solid-state was filtered. This solid-state was processed with the silica gel column chromatography (eluate: toluene). After distilling off toluene under reduced pressure, residue was recrystallized from the mixed solvent of toluene and an acetone, and 4.94g of compounds of the instantiation compound D-12 was obtained as a yellow crystal.

[0121]

Example 27 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number D-16

In the example 24 of manufacture, instead of using 3.64g of 7-(2'-naphthyl)-9 and 9-dimethyl fluorene-2-IRU way acids 4.38g of 7-(1'-pyrenyl)-9 and 9-dimethyl fluorene-2-IRU way acids is used. Except having used 8-(9', 9'-dimethyl fluorene -2'-IRU)-2-BUROMO pyrene 4.73g instead of using 6-(9', 9'-dimethyl fluorene -2'-IRU)-2-BUROMO naphthalene 3.99g According to the approach indicated for the example 24 of manufacture, 5.99g of compounds of the instantiation compound number D-16 was obtained as a crystal of light yellow.

[0122]

Example 28 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number D-22

In the example 24 of manufacture Except having used 6-(N and N-diphenyl-7'-amino - 9', 9'-dimethyl fluorene -2'-IRU)-2-BUROMO naphthalene 5.67g instead of using 6-(9', 9'-dimethyl fluorene -2'-IRU)-2-BUROMO naphthalene 3.99g According to the approach indicated for the example 24 of manufacture, 6.32g of compounds of the instantiation compound number D-22 was obtained as a crystal of light yellow.

[0123]

Example 29 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number D-26

In the example 24 of manufacture, instead of using 3.64g of 7-(2'-naphthyl)-9 and 9-dimethyl fluorene-2-IRU way acids 4.88g of 7-(1'-naphthyl)-9 and 9-diphenyl fluorene-2-IRU way acids is used. Except having used 4-(9', 9'-diphenyl fluorene -2'-IRU)-1-BUROMO naphthalene 5.23g instead of using 6-(9', 9'-dimethyl fluorene -2'-IRU)-2-BUROMO naphthalene 3.99g According to the approach indicated for the example 24 of manufacture, 7.12g of compounds of the instantiation compound number D-26 was obtained as a crystal of light yellow.

[0124]

Example 30 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number E-1

The heating reflux of the 4-(9', 9'-dimethyl fluorene -2'-IRU) naphthalene-1-IRU way acidsg [7.29] and 2, 7-diiodo -9, and 9-dimethyl fluorene 4.46g, 4.24g [of sodium carbonates], and tetrakis (triphenylphosphine)

palladium 0.70g was carried out in toluene (100ml) and water (50ml) for 5 hours. After distilling toluene out of a reaction mixture, the depositing solid-state was filtered. This solid-state was processed with the silica gel column chromatography (eluate: toluene). After distilling off toluene under reduced pressure, residue was recrystallized from the mixed solvent of toluene and an acetone, and 6.31g of compounds of the instantiation compound E -1 was obtained as a yellow crystal.

[0125]

Example 31 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number E-12

In the example 28 of manufacture, instead of using 7.29g of 4-(9', 9' - dimethyl fluorene -2'-IRU) naphthalene-1-IRU way acids 7.85g of 6-(9', 9' - diethyl fluorene -2'-IRU) naphthalene-2-IRU way acids is used. Except having used 2, 7-diiodo -9, and 9-diethyl fluorene 4.74g instead of using 2, 7-diiodo -9, and 9-dimethyl fluorene 4.46g According to the approach indicated for the example 28 of manufacture, 7.03g of compounds of the instantiation compound number E-12 was obtained as a crystal of light yellow.

[0126]

Example 32 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number E-16

In the example 28 of manufacture, instead of using 7.29g of 4-(9', 9' - dimethyl fluorene -2'-IRU) naphthalene-1-IRU way acids Except having used 11.63g of 4-[N-phenyl-N-(1"-naphthyl)-7'-amino-9' and 9' - dimethyl fluorene -2'-IRU] naphthalene-1-IRU way acids According to the approach indicated for the example 28 of manufacture, 10.13g of compounds of the instantiation compound number E-16 was obtained as a crystal of light yellow.

[0127]

Example 33 of manufacture Manufacture of the compound of the instantiation compound number E-22

In the example 28 of manufacture, instead of using 7.29g of 4-(9', 9' - dimethyl fluorene -2'-IRU) naphthalene-1-IRU way acids Except having used 9.77g of 6-(9', 9' - diphenyl fluorene -2'-IRU) naphthalene-2-IRU way acids, 8.09g of compounds of the instantiation compound number E-22 was obtained as a crystal of light yellow according to the approach indicated for the example 28 of manufacture.

[0128]

Example 1

The glass substrate which has an ITO transparent electrode (anode plate) with a thickness of 200nm was cleaned ultrasonically using neutral detergent, an acetone, and ethanol. After drying the substrate using nitrogen gas, carrying out UV / ozone washing further and fixing to the substrate electrode holder of vacuum evaporationo equipment, the vacuum evaporationo tub was decompressed to 4×10^{-4} Pa.

First, on the ITO transparent electrode, 4 and 4' bis[-] [N-phenyl-N-(3"-methylphenyl) amino] biphenyl was vapor-deposited in thickness of 75nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and it considered as the hole-injection transporting bed.

Subsequently, on it, from a different source of vacuum evaporationo, vapor codeposition (weight ratio 100:0.5) of the compound of bis(2-methyl-8-quinolate) (4-phenyl phenolate) aluminum and the instantiation compound number A-6 was carried out to the thickness of 50nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and it was made into the luminous layer.

Next, tris (8-quinolate) aluminum was vapor-deposited in thickness of 50nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and was made into the electron injection transporting bed.

Furthermore, on it, vapor codeposition (weight ratio 10:1) of magnesium and the silver was carried out to the thickness of 200nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, they were used as cathode, and organic electroluminescence devices were produced. In addition, vacuum evaporationo was carried out, with the reduced pressure condition of a vacuum evaporationo tub maintained.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 54 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 2420 cd/m² was checked.

[0129]

Examples 2-33

In an example 1, instead of using the compound of the instantiation compound A -6 on the occasion of formation of a luminous layer The compound (example 2) of the instantiation compound number A-7, the

compound of the instantiation compound number A-8 (example 3), The compound (example 4) of the instantiation compound number A-10, the compound of the instantiation compound number A-12 (example 5), The compound (example 6) of the instantiation compound number A-22, the compound of the instantiation compound number A-26 (example 7), The compound (example 8) of the instantiation compound number A-32, the compound of the instantiation compound number A-37 (example 9), The compound (example 10) of the instantiation compound number A-38, the compound of the instantiation compound number B-6 (example 11), The compound (example 12) of the instantiation compound number B-7, the compound of the instantiation compound number B-8 (example 13), The compound (example 14) of the instantiation compound number B-11, the compound of the instantiation compound number B-21 (example 15), The compound (example 16) of the instantiation compound number B-26, the compound of the instantiation compound number B-37 (example 17), The compound (example 18) of the instantiation compound number B-38, the compound of the instantiation compound number C-1 (example 19), The compound (example 20) of the instantiation compound number C-5, the compound of the instantiation compound number C-6 (example 21), The compound (example 22) of the instantiation compound number C-10, the compound of the instantiation compound number C-11 (example 23), The compound (example 24) of the instantiation compound number C-16, the compound of the instantiation compound number C-26 (example 25), The compound (example 26) of the instantiation compound number D-12, the compound of the instantiation compound number D-16 (example 27), The compound (example 28) of the instantiation compound number D-22, the compound of the instantiation compound number D-26 (example 29), The compound (example 30) of the instantiation compound number E-1, the compound of the instantiation compound number E-12 (example 31), Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 1 except having used the compound (example 32) of the instantiation compound number E-16, and the compound (example 33) of the instantiation compound number E-22. When the direct current voltage of 12V was impressed to each component under the desiccation ambient atmosphere, luminescence of a blue - bluish green color was checked. Furthermore the property was investigated and the result was shown in the 1st table.

[0130]

The example 1 of a comparison

On the occasion of formation of a luminous layer, without using the compound of the instantiation compound number A-6, only using bis(2-methyl-8-quinolate) (4-phenyl phenolate) aluminum, it vapor-deposited in thickness of 50nm, and organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 1 in the example 1 except having considered as the luminous layer. Blue luminescence was checked when the direct current voltage of 12V was impressed to this component under the desiccation ambient atmosphere. Furthermore the property was investigated and the result was shown in the 1st table.

[0131]

The example 2 of a comparison

In the example 1, organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 1 except having used N-methyl-2-methoxy acridone instead of using the compound of the instantiation compound number A-6 on the occasion of formation of a luminous layer. Blue luminescence was checked when the direct current voltage of 12V was impressed to this component under the desiccation ambient atmosphere. Furthermore the property was investigated and the result was shown in the 1st table.

[0132]

[A table 1]

第 1 表

有機電界 発光素子	輝度 (cd/m^2)	電流密度 (mA/cm^2)
実施例 2	2 4 4 0	5 4
実施例 3	2 4 8 0	5 5
実施例 4	2 3 9 0	5 5
実施例 5	2 3 4 0	5 4
実施例 6	2 5 1 0	5 5
実施例 7	2 3 4 0	5 3
実施例 8	2 5 2 0	5 6
実施例 9	2 4 9 0	5 6
実施例 1 0	2 3 4 0	5 4
実施例 1 1	2 3 3 0	5 5
実施例 1 2	2 3 8 0	5 4
実施例 1 3	2 3 6 0	5 5
実施例 1 4	2 3 2 0	5 4
実施例 1 5	2 3 6 0	5 3
実施例 1 6	2 3 8 0	5 4
実施例 1 7	2 3 8 0	5 4
実施例 1 8	2 3 5 0	5 5
実施例 1 9	2 3 4 0	5 4
実施例 2 0	2 4 2 0	5 4

[0133]

[A table 2]

第 1 表 (続き)

有機電界 発光素子	輝度 (cd/m^2)	電流密度 (mA/cm^2)
実施例 2 1	2 4 9 0	5 5
実施例 2 2	2 4 4 0	5 4
実施例 2 3	2 4 1 0	5 3
実施例 2 4	2 3 8 0	5 3
実施例 2 5	2 4 5 0	5 5
実施例 2 6	2 5 2 0	5 6
実施例 2 7	2 3 5 0	5 4
実施例 2 8	2 5 0 0	5 5
実施例 2 9	2 4 2 0	5 4
実施例 3 0	2 4 8 0	5 5
実施例 3 1	2 4 8 0	5 5
実施例 3 2	2 4 2 0	5 4
実施例 3 3	2 3 4 0	5 3
比較例 1	1 1 7 0	8 2
比較例 2	1 5 5 0	7 4

[0134]

Example 34

The glass substrate which has an ITO transparent electrode (anode plate) with a thickness of 200nm was cleaned ultrasonically using neutral detergent, an acetone, and ethanol. After drying the substrate using nitrogen gas, carrying out UV / ozone washing further and fixing to the substrate electrode holder of vacuum evaporation equipment, the vacuum evaporation tub was decompressed to 4×10^{-4} to 4 Pa.

First, on the ITO transparent electrode, by evaporation rate 0.1 nm/sec, 4, 4', and a 4"-tris [N-(3"-methylphenyl)-N-phenylamino] triphenylamine were vapor-deposited in thickness of 50nm, and were made into the first hole-injection transporting bed.

Subsequently, vapor codeposition (weight ratio 100:5.0) of 4 and 4' bis[-] [N-phenyl-N-(1"-naphthyl) amino] biphenyl and the compound of the instantiation compound number A-6 was carried out to the thickness of 20nm by evaporation rate 0.2 nm/sec from a different source of vacuum evaporation, and it considered as the luminous layer which served as the second hole-injection transporting bed.

Subsequently, on it, tris (8-quinolate) aluminum was vapor-deposited in thickness of 50nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and was made into the electron injection transporting bed.

Furthermore on it, it is 200nm at evaporation rate 0.2 nm/sec about magnesium and silver. Vapor codeposition (weight ratio 10:1) was carried out to thickness, it considered as cathode, and organic electroluminescence devices were produced. In addition, vacuum evaporation was carried out, with the reduced pressure condition of a vacuum evaporation tub maintained.

When the direct current voltage of 15V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 62 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 2620 cd/m² was checked.

[0135]

Examples 35-66

In an example 34, instead of using the compound of the instantiation compound A -6 on the occasion of formation of a luminous layer The compound (example 35) of the instantiation compound number A-7, the compound of the instantiation compound number A-8 (example 36), The compound (example 37) of the instantiation compound number A-10, the compound of the instantiation compound number A-12 (example 38), The compound (example 39) of the instantiation compound number A-22, the compound of the instantiation compound number A-26 (example 40), The compound (example 41) of the instantiation compound number A-32, the compound of the instantiation compound number A-37 (example 42), The compound (example 43) of the instantiation compound number A-38, the compound of the instantiation compound number B-6 (example 44), The compound (example 45) of the instantiation compound number B-7, the compound of the instantiation compound number B-8 (example 46), The compound (example 47) of the instantiation compound number B-11, the compound of the instantiation compound number B-21 (example 48), The compound (example 49) of the instantiation compound number B-26, the compound of the instantiation compound number B-37 (example 50), The compound (example 51) of the instantiation compound number B-38, the compound of the instantiation compound number C-1 (example 52), The compound (example 53) of the instantiation compound number C-5, the compound of the instantiation compound number C-6 (example 54), The compound (example 55) of the instantiation compound number C-10, the compound of the instantiation compound number C-11 (example 56), The compound (example 57) of the instantiation compound number C-16, the compound of the instantiation compound number C-26 (example 58), The compound (example 59) of the instantiation compound number D-12, the compound of the instantiation compound number D-16 (example 60), The compound (example 61) of the instantiation compound number D-22, the compound of the instantiation compound number D-26 (example 62), The compound (example 63) of the instantiation compound number E-1, the compound of the instantiation compound number E-12 (example 64), Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 34 except having used the compound (example 65) of the instantiation compound number E-16, and the compound (example 66) of the instantiation compound number E-22. When the direct current voltage of 15V was impressed to each component under the desiccation ambient atmosphere, luminescence of a blue - bluish green color was checked. Furthermore the property was investigated and the result was shown in the 2nd table.

[0136]

[A table 3]

第 2 表

有機電界 発光素子	輝度 (cd/m^2)	電流密度 (mA/cm^2)
実施例 3 5	2 3 7 0	5 4
実施例 3 6	2 3 2 0	5 4
実施例 3 7	2 3 4 0	5 4
実施例 3 8	2 3 6 0	5 6
実施例 3 9	2 3 3 0	5 5
実施例 4 0	2 3 7 0	5 4
実施例 4 1	2 3 8 0	5 5
実施例 4 2	2 4 6 0	5 4
実施例 4 3	2 3 4 0	5 4
実施例 4 4	2 5 8 0	5 6
実施例 4 5	2 3 4 0	5 4
実施例 4 6	2 4 1 0	5 5
実施例 4 7	2 3 8 0	5 5
実施例 4 8	2 3 8 0	5 5
実施例 4 9	2 4 2 0	5 4
実施例 5 0	2 4 1 0	5 3
実施例 5 1	2 3 5 0	5 5
実施例 5 2	2 3 4 0	5 6
実施例 5 3	2 3 6 0	5 5
実施例 5 4	2 3 4 0	5 6
実施例 5 5	2 3 2 0	5 5
実施例 5 6	2 3 3 0	5 6

[0137]

[A table 4]

第 2 表 (続き)

有機電界 発光素子	輝度 (cd / m^2)	電流密度 (mA / cm^2)
実施例 5 7	2 3 8 0	5 4
実施例 5 8	2 4 2 0	5 5
実施例 5 9	2 3 5 0	5 5
実施例 6 0	2 4 4 0	5 6
実施例 6 1	2 3 6 0	5 3
実施例 6 2	2 3 3 0	5 5
実施例 6 3	2 4 6 0	5 6
実施例 6 4	2 3 4 0	5 4
実施例 6 5	2 3 3 0	5 6

[0138]

Example 66

The glass substrate which has an ITO transparent electrode (anode plate) with a thickness of 200nm was cleaned ultrasonically using neutral detergent, an acetone, and ethanol. After drying the substrate using nitrogen gas, carrying out UV / ozone washing further and fixing to the substrate electrode holder of vacuum evaporation equipment, the vacuum evaporation tub was decompressed to 4×10^{-4} Pa.

First, on the ITO transparent electrode, 4 and 4' bis[-] [N-phenyl-N-(3"-methylphenyl) amino] biphenyl was vapor-deposited in thickness of 75nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and it considered as the hole-injection transporting bed.

Subsequently, on it, from a different source of vacuum evaporation, vapor codeposition (weight ratio 100:1.0) of the compound of bis(2-methyl-8-quinolate) (4-phenyl phenolate) aluminum and the instantiation compound number A-6 was carried out to the thickness of 50nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and it was made into the luminous layer.

Next, tris (8-quinolate) aluminum was vapor-deposited in thickness of 50nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and was made into the electron injection transporting bed.

Furthermore, on it, vapor codeposition (weight ratio 10:1) of magnesium and the silver was carried out to the thickness of 200nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, they were used as cathode, and organic electroluminescence devices were produced. In addition, vacuum evaporation was carried out, with the reduced pressure condition of a vacuum evaporation tub maintained.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 55 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 2440 cd/m² was checked.

[0139]

Example 67

In an example 66, instead of using the compound of bis(2-methyl-8-quinolate) (4-phenyl phenolate) aluminum and the instantiation compound A -6 on the occasion of formation of a luminous layer The compound of bis(2-methyl-8-quinolate) aluminum-mu-oxo--bis(2-methyl-8-quinolate) aluminum and the instantiation compound number B-6 is used. Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 66 except having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:2.0) to the thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 55 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 2350 cd/m² was checked.

[0140]

Example 68

In an example 66, instead of using the compound of bis(2-methyl-8-quinolate) (4-phenyl phenolate) aluminum and the instantiation compound A -6 on the occasion of formation of a luminous layer The compound of bis(2-methyl-8-quinolate) (4-phenyl phenolate) aluminum and the instantiation compound number C-1 is used.

Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 66 except having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:1.0) to the thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 54 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 2320 cd/m² was checked.

[0141]

Example 69

The glass substrate which has an ITO transparent electrode (anode plate) with a thickness of 200nm was cleaned ultrasonically using neutral detergent, an acetone, and ethanol. After drying the substrate using nitrogen gas, carrying out UV / ozone washing further and fixing to the substrate electrode holder of vacuum evaporationo equipment, the vacuum evaporationo tub was decompressed to 4x10 to 4 Pa.

First, on the ITO transparent electrode, 4 and 4' bis[-] [N-phenyl-N-(3"-methylphenyl) amino] biphenyl was vapor-deposited in thickness of 75nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and it considered as the hole-injection transporting bed.

Subsequently, on it, from a different source of vacuum evaporationo, vapor codeposition (weight ratio 100:2.0) of the compound of bis(2-methyl-8-quinolate) (4-phenyl phenolate) aluminum and the instantiation compound number A-8 was carried out to the thickness of 50nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and it was made into the luminous layer.

Next, 1 and 3-bis[5'-(4"-tert-buthylphenyl)-1', 3', and 4' - oxadiazole -2'-IRU] benzene was vapor-deposited in thickness of 50nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and was made into the electron injection transporting bed. Furthermore, on it, vapor codeposition (weight ratio 10:1) of magnesium and the silver was carried out to the thickness of 200nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, they were used as cathode, and organic electroluminescence devices were produced. In addition, vacuum evaporationo was carried out, with the reduced pressure condition of a vacuum evaporationo tub maintained.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 54 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 2320 cd/m² was checked.

[0142]

Example 70

In an example 69, instead of using the compound of bis(2-methyl-8-quinolate) (4-phenyl phenolate) aluminum and the instantiation compound A -8 on the occasion of formation of a luminous layer Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 69 except having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:4.0) to the thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer using the compound of tris (8-quinolate) aluminum and the instantiation compound number B-7.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 55 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 2440 cd/m² was checked.

[0143]

Example 71

In an example 69, instead of using the compound of bis(2-methyl-8-quinolate) (4-phenyl phenolate) aluminum and the instantiation compound A -8 on the occasion of formation of a luminous layer The compound of bis(2-methyl-8-quinolate) aluminum-mu-oxo--bis(2-methyl-8-quinolate) aluminum and the instantiation compound number C-11 is used. Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 69 except having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:3.0) to the thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 54 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 2390 cd/m² was checked.

[0144]

Example 72

The glass substrate which has an ITO transparent electrode (anode plate) with a thickness of 200nm was cleaned ultrasonically using neutral detergent, an acetone, and ethanol. After drying the substrate using nitrogen gas, carrying out UV / ozone washing further and fixing to the substrate electrode holder of vacuum evaporationo equipment, the vacuum evaporationo tub was decompressed to 4x10 to 4 Pa.

First, on the ITO transparent electrode, 4 and 4' bis[-] [N-phenyl-N-(1"-naphthyl) amino] biphenyl was vapor-deposited in thickness of 75nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and it considered as the hole-injection transporting bed.

Subsequently, on it, from a different source of vacuum evaporationo, vapor codeposition (weight ratio 100:5.0) of the compound of the instantiation compound number A-7 and the 1 and 4-bis[2'-(N, N-diphenyl-4"-aminophenyl) ethenyl] benzene was carried out to the thickness of 50nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and they were made into the luminous layer.

Next, tris (8-quinolate) aluminum was vapor-deposited in thickness of 50nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and was made into the electron injection transporting bed.

Furthermore, on it, vapor codeposition (weight ratio 10:1) of magnesium and the silver was carried out to the thickness of 200nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, they were used as cathode, and organic electroluminescence devices were produced. In addition, vacuum evaporationo was carried out, with the reduced pressure condition of a vacuum evaporationo tub maintained.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 62 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 3280 cd/m² was checked.

[0145]

Example 73

In an example 72, instead of using the compound of the instantiation compound number A-7, and 1 and 4-bis [2'-(N, N-diphenyl-4"-aminophenyl) ethenyl] benzene on the occasion of formation of a luminous layer Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 72 except having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:5.0) to the thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer using the compound of the instantiation compound number A-10, and 9 and a 10-bis(N and N-diphenyl-4'-aminophenyl) anthracene.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 64 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 3380 cd/m² was checked.

[0146]

Example 74

In an example 72, instead of using the compound of the instantiation compound number A-7, and 1 and 4-bis [2'-(N, N-diphenyl-4"-aminophenyl) ethenyl] benzene on the occasion of formation of a luminous layer The

compound of the instantiation compound number A-26 and 1 and 4-bis[2'-(N, N-diphenyl-4"-aminophenyl) ethenyl] benzene are used. Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 72 except having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:7.0) to the thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 61 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 3260 cd/m² was checked.

[0147]

Example 75

In an example 72, instead of using the compound of the instantiation compound number A-7, and 1 and 4-bis[2'-(N, N-diphenyl-4"-aminophenyl) ethenyl] benzene on the occasion of formation of a luminous layer The compound of the instantiation compound number A-38 and 4 and 4' bis[-] [2"-(N and N-diphenyl-4"-aminophenyl) ethenyl] biphenyl are used. Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 72 except having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:10.0) to the thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 62 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 3440 cd/m² was checked.

[0148]

Example 76

In an example 72, instead of using the compound of the instantiation compound number A-7, and 1 and 4-bis[2'-(N, N-diphenyl-4"-aminophenyl) ethenyl] benzene on the occasion of formation of a luminous layer Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 72 except having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:8.0) to the thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer using the compound of the instantiation compound number B-7, and 9 and a 10-bis(N and N-diphenyl-4'-aminophenyl) anthracene.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 63 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 3470 cd/m² was checked.

[0149]

Example 77

In an example 72, instead of using the compound of the instantiation compound number A-7, and 1 and 4-bis[2'-(N, N-diphenyl-4"-aminophenyl) ethenyl] benzene on the occasion of formation of a luminous layer The compound of the instantiation compound number B-21 and 4 and 4' bis[-] [2"-(N and N-diphenyl-4"-aminophenyl) ethenyl] biphenyl are used. Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 72 except having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:5.0) to the thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 62 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 3470 cd/m² was checked.

[0150]

Example 78

In an example 72, instead of using the compound of the instantiation compound number A-7, and 1 and 4-bis[2'-(N, N-diphenyl-4"-aminophenyl) ethenyl] benzene on the occasion of formation of a luminous layer The compound of the instantiation compound number B-38 and 4 and 4' bis[-] [2"-(N and N-diphenyl-4"-aminophenyl) ethenyl] biphenyl are used. Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 72 except having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:10.0) to the thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 61 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 3260 cd/m² was checked.

[0151]

Example 79

In an example 72, instead of using the compound of the instantiation compound number A-7, and 1 and 4-bis [2'-(N, N-diphenyl-4''-aminophenyl) ethenyl] benzene on the occasion of formation of a luminous layer The compound of the instantiation compound number C-5 and 4 and 4' bis[-] [2''-(N and N-diphenyl-4'''-aminophenyl) ethenyl] biphenyl are used. Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 72 except having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:7.0) to the thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 65 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 3680 cd/m² was checked.

[0152]

Example 80

In an example 72, instead of using the compound of the instantiation compound number A-7, and 1 and 4-bis [2'-(N, N-diphenyl-4''-aminophenyl) ethenyl] benzene on the occasion of formation of a luminous layer Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 72 except having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:8.0) to the thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer using the compound of the instantiation compound number C-10, and 9 and a 10-bis(N and N-diphenyl-4'-aminophenyl) anthracene.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 65 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 3370 cd/m² was checked.

[0153]

Example 81

In an example 72, instead of using the compound of the instantiation compound number A-7, and 1 and 4-bis [2'-(N, N-diphenyl-4''-aminophenyl) ethenyl] benzene on the occasion of formation of a luminous layer Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 72 except having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:5.0) to the thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer using the compound of the instantiation compound number C-26, and 9 and a 10-bis(N and N-diphenyl-4'-aminophenyl) anthracene.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 60 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 3290 cd/m² was checked.

[0154]

Example 82

In an example 72, instead of using the compound of the instantiation compound number A-7, and 1 and 4-bis [2'-(N, N-diphenyl-4''-aminophenyl) ethenyl] benzene on the occasion of formation of a luminous layer The compound of the instantiation compound number D-12 and 4 and 4' bis[-] [2''-(N and N-diphenyl-4'''-aminophenyl) ethenyl] biphenyl are used. Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 72 except having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:5.0) to the thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 63 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 3620 cd/m² was checked.

[0155]

Example 83

In an example 72, instead of using the compound of the instantiation compound number A-7, and 1 and 4-bis [2'-(N, N-diphenyl-4''-aminophenyl) ethenyl] benzene on the occasion of formation of a luminous layer The compound of the instantiation compound number D-26 and 1 and 4-bis[2'-(N, N-diphenyl-4''-aminophenyl) ethenyl] benzene are used. Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 72 except having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:7.0) to the

thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 65 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 3750 cd/m² was checked.

[0156]

Example 84

In an example 72, instead of using the compound of the instantiation compound number A-7, and 1 and 4-bis[2'-(N, N-diphenyl-4"-aminophenyl) ethenyl] benzene on the occasion of formation of a luminous layer The compound of the instantiation compound number E-1 and 4 and 4' bis[-] [2"-(N and N-diphenyl-4"-aminophenyl) ethenyl] biphenyl are used. Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 72 except having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:3.0) to the thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 64 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 3680 cd/m² was checked.

[0157]

Example 85

In an example 72, instead of using the compound of the instantiation compound number A-7, and 1 and 4-bis[2'-(N, N-diphenyl-4"-aminophenyl) ethenyl] benzene on the occasion of formation of a luminous layer The compound of the instantiation compound number E-12 and 1 and 4-bis[2'-(N, N-diphenyl-4"-aminophenyl) ethenyl] benzene are used. Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 72 except having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:10.0) to the thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 64 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 3720 cd/m² was checked.

[0158]

Example 86

The glass substrate which has an ITO transparent electrode (anode plate) with a thickness of 200nm was cleaned ultrasonically using neutral detergent, an acetone, and ethanol. After drying the substrate using nitrogen gas, carrying out UV / ozone washing further and fixing to the substrate electrode holder of vacuum evaporationno equipment, the vacuum evaporationno tub was decompressed to 4x10 to 4 Pa.

First, on the ITO transparent electrode, 4 and 4' bis[-] [N-phenyl-N-(3"-methylphenyl) amino] biphenyl was vapor-deposited in thickness of 75nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and it considered as the hole-injection transporting bed.

Subsequently, on it, the compound of the instantiation compound number A-12 was vapor-deposited in thickness of 50nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and was made into the luminous layer.

Next, tris (8-quinolate) aluminum was vapor-deposited in thickness of 50nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and was made into the electron injection transporting bed.

Furthermore, on it, vapor codeposition (weight ratio 10:1) of magnesium and the silver was carried out to the thickness of 200nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, they were used as cathode, and organic electroluminescence devices were produced. In addition, vacuum evaporationno was carried out, with the reduced pressure condition of a vacuum evaporationno tub maintained.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 58 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 2740 cd/m² was checked.

[0159]

Example 87

In the example 86, organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 86 except having used the compound of the instantiation compound number B-8 instead of using the compound of the instantiation compound A -12 on the occasion of formation of a luminous layer.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 58 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 2860 cd/m² was checked.

[0160]

Example 88

In the example 86, organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 86 except having used the compound of the instantiation compound number C-26 instead of using the compound of the instantiation compound A -12 on the occasion of formation of a luminous layer.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 55 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 2480 cd/m² was checked.

[0161]

Example 89

The glass substrate which has an ITO transparent electrode (anode plate) with a thickness of 200nm was cleaned ultrasonically using neutral detergent, an acetone, and ethanol. After drying the substrate using nitrogen gas, carrying out UV / ozone washing further and fixing to the substrate electrode holder of vacuum evaporation equipment, the vacuum evaporation tub was decompressed to 4x10⁻⁴ to 4 Pa.

First, on the ITO transparent electrode, 4 and 4' bis[-] [N-phenyl-N-(3"-methylphenyl) amino] biphenyl was vapor-deposited in thickness of 75nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and it considered as the hole-injection transporting bed.

Subsequently, on it, the compound of the instantiation compound number A-8 was vapor-deposited in thickness of 50nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and was made into the luminous layer.

Subsequently, on it, 1 and 3-bis[5'-(4"-tert-butylphenyl)-1', 3', and 4' - oxadiazole -2'-IRU] benzene was vapor-deposited in thickness of 50nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and was made into the electron injection transporting bed.

Furthermore, on it, vapor codeposition (weight ratio 10:1) of magnesium and the silver was carried out to the thickness of 200nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, they were used as cathode, and organic electroluminescence devices were produced. In addition, vacuum evaporation was carried out, with the reduced pressure condition of a vacuum evaporation tub maintained.

When the direct current voltage of 14V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 44 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 1820 cd/m² was checked.

[0162]

Example 90

In the example 89, organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 89 except having used the compound of the instantiation compound number B-8 instead of using the compound of the instantiation compound A -8 on the occasion of formation of a luminous layer.

When the direct current voltage of 14V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 45 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 1840 cd/m² was checked.

[0163]

Example 91

In the example 89, organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 89 except having used the compound of the instantiation compound number C-6 instead of using the compound of the instantiation compound A -8 on the occasion of formation of a luminous layer.

When the direct current voltage of 14V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 61 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 1470 cd/m² was checked.

[0164]

Example 92

The glass substrate which has an ITO transparent electrode (anode plate) with a thickness of 200nm was

cleaned ultrasonically using neutral detergent, an acetone, and ethanol. After drying the substrate using nitrogen gas, carrying out UV / ozone washing further and fixing to the substrate electrode holder of vacuum evaporationo equipment, the vacuum evaporationo tub was decompressed to 4×10^{-4} Pa.

First, on the ITO transparent electrode, 4 and 4' bis[-] [N-phenyl-N-(3"-methylphenyl) amino] biphenyl was vapor-deposited in thickness of 75nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and it considered as the hole-injection transporting bed.

Subsequently, vapor codeposition (weight ratio 100:1.0) of the compound of tris (8-quinolate) aluminum and the instantiation compound number A-26 was carried out to the thickness of 50nm by evaporation rate 0.2 nm/sec from a different source of vacuum evaporationo on it, and it considered as the luminous layer which served as the electron transport layer.

Furthermore, on it, vapor codeposition (weight ratio 10:1) of magnesium and the silver was carried out to the thickness of 200nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, they were used as cathode, and organic electroluminescence devices were produced. In addition, vacuum evaporationo was carried out, with the reduced pressure condition of a vacuum evaporationo tub maintained.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 55 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 2320 cd/m² was checked.

[0165]

Example 93

In the example 92, organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 92 except having used the compound of tris (8-quinolate) aluminum and the instantiation compound number B-37, having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:1.0) to the thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer instead of using the compound of tris (8-quinolate) aluminum and the instantiation compound A -26 on the occasion of formation of a luminous layer.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 54 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 2340 cd/m² was checked.

[0166]

Example 94

In an example 92, instead of using the compound of tris (8-quinolate) aluminum and the instantiation compound A -26 on the occasion of formation of a luminous layer The compound of bis(2-methyl-8-quinolate) aluminum-mu-oxo--bis(2-methyl-8-quinolate) aluminum and the instantiation compound number C-10 is used. Organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 92 except having carried out vapor codeposition (weight ratio 100:2.0) to the thickness of 50nm, and having considered as the luminous layer.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 53 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 2350 cd/m² was checked.

[0167]

Example 95

The glass substrate which has an ITO transparent electrode (anode plate) with a thickness of 200nm was cleaned ultrasonically using neutral detergent, an acetone, and ethanol. After drying the substrate using nitrogen gas, carrying out UV / ozone washing further and fixing to the substrate electrode holder of vacuum evaporationo equipment, the vacuum evaporationo tub was decompressed to 4×10^{-4} Pa.

First, on the ITO transparent electrode, the compound of the instantiation compound number A-7 was vapor-deposited in thickness of 55nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and it considered as the luminous layer.

Subsequently, on it, 1 and 3-bis[5'-(4"-tert-buthylphenyl)-1', 3', and 4 '- oxadiazole -2'-IRU] benzene was vapor-deposited in thickness of 75nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and was made into the electron injection transporting bed.

Furthermore, on it, vapor codeposition (weight ratio 10:1) of magnesium and the silver was carried out to the thickness of 200nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, they were used as cathode, and organic electroluminescence

devices were produced. In addition, vacuum evaporation was carried out, with the reduced pressure condition of a vacuum evaporation tub maintained.

When the direct current voltage of 14V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 60 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 1500 cd/m² was checked.

[0168]

Example 96

In the example 95, organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 95 except having used the compound of the instantiation compound number B-6 instead of using the compound of the instantiation compound A -7 on the occasion of formation of a luminous layer.

When the direct current voltage of 14V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 58 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 1470 cd/m² was checked.

[0169]

Example 97

The glass substrate which has an ITO transparent electrode (anode plate) with a thickness of 200nm was cleaned ultrasonically using neutral detergent, an acetone, and ethanol. The substrate was dried using nitrogen gas and UV / ozone washing was carried out further.

On an ITO transparent electrode, next, poly-N-vinylcarbazole (weight average molecular weight 150000), The compound of the instantiation compound number A-26, a coumarin 6 "a [3-(2'-benzothiazolyl)-7-diethylamino coumarin]" (green luminescence component), And DCM-1["4-(dicyanomethylene)-2-methyl-6-(4'-dimethylaminostyryl)-4H-pyran" (orange luminescence component)] The 400nm luminous layer was formed with the dip coating method using 3% of the weight of the dichloroethane solution contained at a rate of the weight ratio 100:5:3:2, respectively.

Next, after fixing to the substrate electrode holder of vacuum evaporation equipment the glass substrate which has this luminous layer, the vacuum evaporation tub was decompressed to 4x10⁻⁴ to 4 Pa.

furthermore, a luminous layer top -- 3-(4'-tert-butylphenyl)-4-phenyl-5-(4"-phenyl phenyl)- after vapor-depositing 1, 2, and 4-triazole in thickness of 20nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, further, on it, tris (8-quinolate) aluminum was vapor-deposited in thickness of 30nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, and was made into the electron injection transporting bed.

Furthermore, on it, vapor codeposition (weight ratio 10:1) of magnesium and the silver was carried out to the thickness of 200nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, they were used as cathode, and organic electroluminescence devices were produced.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 72 mA/cm² flowed. White luminescence of brightness 1360 cd/m² was checked.

[0170]

Example 98

In the example 97, organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 97 except having used the compound of the instantiation compound number B-26 instead of using the compound of the instantiation compound number A-26.

When the direct current voltage of 12V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 74 mA/cm² flowed. White luminescence of brightness 1430 cd/m² was checked.

[0171]

Example 99

The glass substrate which has an ITO transparent electrode (anode plate) with a thickness of 200nm was cleaned ultrasonically using neutral detergent, an acetone, and ethanol. The substrate was dried using nitrogen gas and UV / ozone washing was carried out further.

Next, the 300nm luminous layer was formed with the dip coating method on the ITO transparent electrode using 3% of the weight of the dichloroethane solution which contains the compound of poly-N-vinylcarbazole

(weight average molecular weight 150000), 1, and 3-bis[5'-(4"-tert-buthylphenyl)-1', 3', and 4 '- oxadiazole -2'-IRU] benzene and the instantiation compound number A-38 at a rate of the weight ratio 100:30:3, respectively. Next, after fixing to the substrate electrode holder of vacuum evaporationo equipment the glass substrate which has this luminous layer, the vacuum evaporationo tub was decompressed to 4×10^{-4} Pa.

Furthermore, on the luminous layer, vapor codeposition (weight ratio 10:1) of magnesium and the silver was carried out to the thickness of 200nm by evaporation rate 0.2 nm/sec, they were used as cathode, and organic electroluminescence devices were produced.

When the direct current voltage of 15V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 65 mA/cm² flowed. Luminescence of the bluish green color of brightness 1560 cd/m² was checked.

[0172]

Example 100

In the example 99, organic electroluminescence devices were produced by the approach of a publication in the example 99 except having used the compound of the instantiation compound number C-11 instead of using the compound of the instantiation compound number A-38 on the occasion of formation of a luminous layer.

When the direct current voltage of 15V was impressed to the produced organic electroluminescence devices under the desiccation ambient atmosphere, the current of 63 mA/cm² flowed. Blue luminescence of brightness 1490 cd/m² was checked.

[0173]

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is outline structural drawing of an example of organic electroluminescence devices.

[Drawing 2] It is outline structural drawing of an example of organic electroluminescence devices.

[Drawing 3] It is outline structural drawing of an example of organic electroluminescence devices.

[Drawing 4] It is outline structural drawing of an example of organic electroluminescence devices.

[Drawing 5] It is outline structural drawing of an example of organic electroluminescence devices.

[Drawing 6] It is outline structural drawing of an example of organic electroluminescence devices.

[Drawing 7] It is outline structural drawing of an example of organic electroluminescence devices.

[Drawing 8] It is outline structural drawing of an example of organic electroluminescence devices.

[Description of Notations]

1 : Substrate

2 : Anode Plate

3 : Hole-Injection Transporting Bed

4 : Luminous Layer

4': Luminous layer (layer which mixed the luminescence component and the hole-injection transport component)

4'': Luminous layer (layer which mixed the luminescence component and the electron injection transport component)

4''': Luminous layer (layer which mixed the luminescence component, the hole-injection transport component, and the electron injection transport component)

5 : Electron Injection Transporting Bed

6 : Cathode

7 : Power Source

[Translation done.]

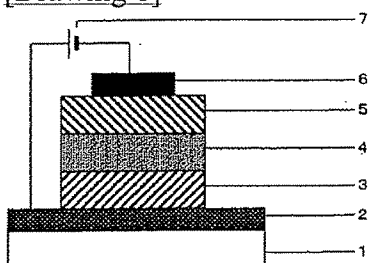
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

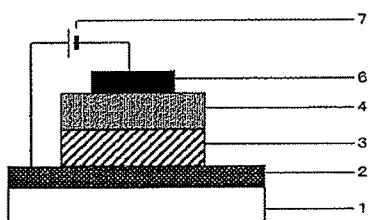
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

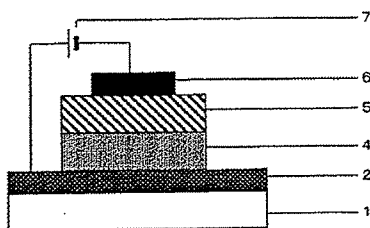
[Drawing 1]



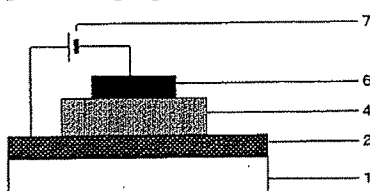
[Drawing 2]



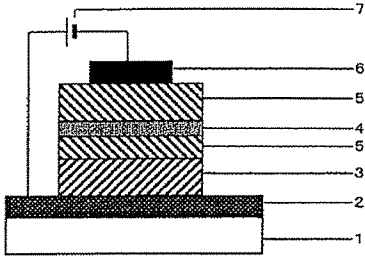
[Drawing 3]



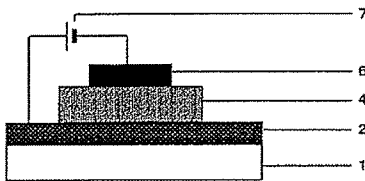
[Drawing 4]



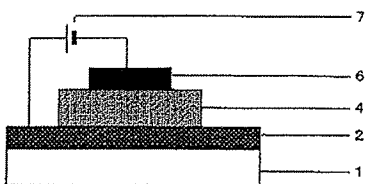
[Drawing 5]



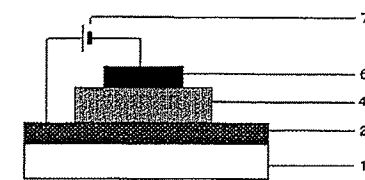
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-43349

(P2004-43349A)

(43) 公開日 平成16年2月12日(2004.2.12)

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

C07C 13/547

C07C 13/547

3K007

C07C 13/62

C07C 13/62

4H006

C07C 13/66

C07C 13/66

C07C 211/57

C07C 211/57

C07C 211/61

C07C 211/61

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 81 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2002-202163(P2002-202163)

(22) 出願日

平成14年7月11日(2002.7.11)

(71) 出願人

000005887

三井化学株式会社

東京都港区東新橋一丁目5番2号

(74) 代理人

100076613

弁理士 苗村 新一

(72) 発明者

石田 努

千葉県袖ヶ浦市長浦580番32 三井化学株式会社内

(72) 発明者

島村 武彦

千葉県袖ヶ浦市長浦580番32 三井化学株式会社内

(72) 発明者

田辺 良満

千葉県袖ヶ浦市長浦580番32 三井化学株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 炭化水素化合物、有機電界発光素子用材料および有機電界発光素子

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】発光効率に優れ、高輝度、長寿命に発光する有機電界発光素子、該発光素子に好適に使用できる有機電界発光素子用材料を提供すること、さらには当該有機電界発光素子用材料としての新規な炭化水素化合物を提供すること。

【解決手段】アントラセン環以外の縮合多環式芳香族環とフルオレン環が直接結合している新規な炭化水素化合物で、当該化合物を一对の電極間に、少なくとも一種含有する層を、少なくとも一層挟持してなる有機電界発光素子。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

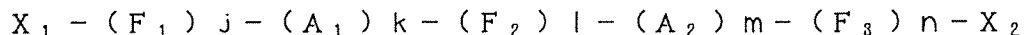
縮合多環式芳香族環とフルオレン環が直接結合している炭化水素化合物（但し、縮合多環式芳香族環はアントラセン環ではない）。

【請求項 2】

フルオレン環が 9 位以外の位置で結合している請求項 1 記載の炭化水素化合物。

【請求項 3】

一般式（1）で表される炭化水素化合物。



（1）

（式中、 A_1 および A_2 はそれぞれ独立に、置換または未置換の二価の縮合多環式芳香族環基を表し、 F_1 、 F_2 および F_3 はそれぞれ独立に、置換または未置換のフルオレンジイル基を表し、 X_1 および X_2 はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表し、 j 、 m および n は 0 または 1 を表し、 k および l は 1 または 2 を表し、 k が 2 であるとき A_1 同士は同一でも異なるものであってもよく、 l が 2 であるとき F_2 同士は同一でも異なるものであってもよい。但し、 A_1 および A_2 はアントラセンジイル基ではなく、 X_1 および X_2 はアントリル基ではない。）

【請求項 4】

k が 1 である請求項 3 記載の炭化水素化合物。

【請求項 5】

F_1 、 F_2 および F_3 がフルオレン-2、7-ジイル基である請求項 4 記載の炭化水素化合物。

【請求項 6】

j および n が 0 であり、 l が 1 であり、 $k + m$ が 2 である請求項 3 記載の炭化水素化合物。

【請求項 7】

F_2 がフルオレン-2、7-ジイル基である請求項 6 記載の炭化水素化合物。

【請求項 8】

$j + l + n$ が 2 であり、 k が 1 であり、 m が 0 である請求項 3 記載の炭化水素化合物。

【請求項 9】

F_1 、 F_2 および F_3 がフルオレン-2、7-ジイル基である請求項 8 記載の炭化水素化合物。

【請求項 10】

j 、 m および n が 0 であり、 k および l が 1 である請求項 3 記載の炭化水素化合物。

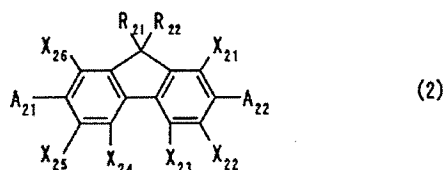
【請求項 11】

F_2 がフルオレン-2、7-ジイル基である請求項 10 記載の炭化水素化合物。

【請求項 12】

一般式（2）で表される炭化水素化合物。

【化 1】



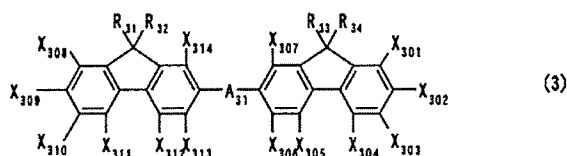
（式中、 A_{21} および A_{22} はそれぞれ独立に、置換または未置換の一価の縮合多環式芳香族環基を表し、 R_{21} および R_{22} はそれぞれ独立に、水素原子、置換または無置換の

アルキル基、置換または無置換のアリール基あるいは置換または無置換のアラルキル基を表し、 $X_{21} \sim X_{28}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 A_{21} および A_{22} はアントリル基ではなく、 R_{21} 、 R_{22} および $X_{21} \sim X_{28}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。)

【請求項 13】

一般式 (3) で表される炭化水素化合物。

【化 2】



10

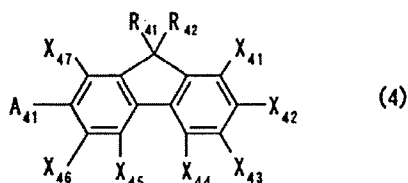
(式中、 A_{31} は置換または無置換の二価の縮合多環式芳香族環基を表し、 $R_{31} \sim R_{34}$ はそれぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、置換または無置換のアリール基あるいは置換または無置換のアラルキル基を表し、 $X_{301} \sim X_{314}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 A_{31} はアントラセンジイル基ではなく、 $R_{31} \sim R_{34}$ および $X_{301} \sim X_{314}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。)

20

【請求項 14】

一般式 (4) で表される炭化水素化合物。

【化 3】



30

(式中、 A_{41} は置換または無置換の一価の縮合多環式芳香族環基を表し、 R_{41} および R_{42} はそれぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、置換または無置換のアリール基あるいは置換または無置換のアラルキル基を表し、 $X_{41} \sim X_{47}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 A_{41} はアントリル基ではなく、 R_{41} 、 R_{42} および $X_{41} \sim X_{47}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。)

40

【請求項 15】

縮合多環式芳香族環がナフタレン環、フェナントレン環、フルオランテン環、ビレン環、クリセン環またはペリレン環より選ばれるいずれかの環である請求項 1 ～ 14 のいずれかに記載の炭化水素化合物。

【請求項 16】

請求項 1 ～ 15 のいずれかに記載の有機電界発光素子用材料。

【請求項 17】

一対の電極間に、請求項 16 記載の有機電界発光素子用材料を少なくとも一種含有する層を、少なくとも一層挟持してなる有機電界発光素子。

50

【請求項 18】

請求項 16 記載の有機電界発光素子用材料を含有する層が、発光層である請求項 17 記載の有機電界発光素子。

【請求項 19】

請求項 16 記載の有機電界発光素子用材料を含有する層が、さらに、発光性有機金属錯体を含有することを特徴とする請求項 17 または 18 記載の有機電界発光素子。

【請求項 20】

請求項 16 記載の有機電界発光素子用材料を含有する層が、さらに、トリアリールアミン誘導体を含有することを特徴とする請求項 17 または 18 記載の有機電界発光素子。

【請求項 21】

請求項 16 記載の有機電界発光素子用材料を含有する層が、さらに、スチルベン誘導体を含有することを特徴とする請求項 17 または 18 記載の有機電界発光素子。

【請求項 22】

一对の電極間に、さらに、正孔注入輸送層を有する請求項 17 ～ 21 のいずれかに記載の有機電界発光素子。

【請求項 23】

一对の電極間に、さらに、電子注入輸送層を有する請求項 17 ～ 22 のいずれかに記載の有機電界発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機電界発光素子および該発光素子に好適に使用できる有機電界発光素子用材料ならびに新規な炭化水素化合物に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、無機電界発光素子は、例えば、バックライトなどのパネル型光源として使用されてきたが、該発光素子を駆動させるには、交流の高電圧が必要である。

最近になり、発光材料に有機材料を用いた有機電界発光素子（有機エレクトロルミネッセンス素子：有機EL素子）が開発された〔A P P I . P t y S . L e t t . , 51 , 913 (1987)〕。有機電界発光素子は、発光機能を有する化合物を含む薄膜を、陽極と陰極間に挟持された構造を有し、該薄膜に電子および正孔（ホール）を注入して、再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、この励起子が失活する際に放出される光を利用して発光する素子である。有機電界発光素子は、数V～数十V程度の直流の低電圧で、発光が可能であり、また蛍光性有機化合物の種類を選択することにより種々の色（例えば、赤色、青色、緑色）の発光が可能である。このような特徴を有する有機電界発光素子は、種々の発光素子、表示素子等への応用が期待されている。しかしながら、一般に、発光輝度が低く、実用上十分ではない。

【0003】

発光輝度を向上させる方法として、発光層として、例えば、トリス（8-キノリノラート）アルミニウムをホスト化合物、クマリン誘導体、ピラン誘導体をゲスト化合物（ドーパント）として用いた有機電界発光素子が提案されている〔J . A P P I . P t y S . , 65 , 3610 (1989)〕。また、発光層の材料として、アントラセン誘導体を用いた有機電界発光素子が提案されている（特開平8-12600号公報、特開平11-111458号公報）。また、発光層のゲスト化合物として、アントラセン誘導体を用いた有機電界発光素子が提案されている（特開平10-36832号公報、特開平10-294179号公報）。

しかしながら、これらの発光素子も十分な発光輝度、発光寿命を有しているとは言えない。

現在では、一層高輝度、長寿命に発光する有機電界発光素子が望まれている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、発光効率に優れ、高輝度、長寿命に発光する有機電界発光素子を提供することである。また、該発光素子に好適に使用できる有機電界発光素子用材料を提供することである。さらには、新規な炭化水素化合物を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

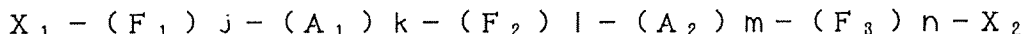
本発明者等は、有機電界発光素子に関して鋭意検討した結果、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は、

(1) 縮合多環式芳香族環とフルオレン環が直接結合している炭化水素化合物（但し、縮合多環式芳香族環はアントラセン環ではない）、

(2) フルオレン環が9位以外の位置で結合している1項に記載の炭化水素化合物、

(3) 一般式(1)で表される炭化水素化合物、



(1)

(式中、 A_1 および A_2 はそれぞれ独立に、置換または未置換の二価の縮合多環式芳香族環基を表し、 F_1 、 F_2 および F_3 はそれぞれ独立に、置換または未置換のフルオレンジル基を表し、 X_1 および X_2 はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表し、 j 、 m および n は0または1を表し、 k および l は1または2を表し、 k が2であるとき A_1 同士は同一でも異なるものであってもよく、 l が2であるとき F_2 同士は同一でも異なるものであってもよい。但し、 A_1 および A_2 はアントラセンジイル基ではなく、 X_1 および X_2 はアントリル基ではない。)

(4) k が1である3項に記載の炭化水素化合物、

(5) F_1 、 F_2 および F_3 がフルオレン-2、7-ジイル基である4項に記載の炭化水素化合物、

(6) j および m が0であり、 l が1であり、 $k+m$ が2である3項に記載の炭化水素化合物、

(7) F_2 がフルオレン-2、7-ジイル基である6項に記載の炭化水素化合物、

(8) $j+l+n$ が2であり、 k が1であり、 m が0である3項に記載の炭化水素化合物、

(9) F_1 、 F_2 および F_3 がフルオレン-2、7-ジイル基である8項に記載の炭化水素化合物、

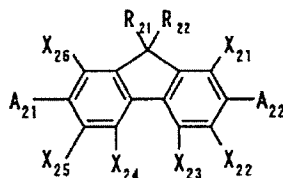
(10) j 、 m および n が0であり、 k および l が1である3項に記載の炭化水素化合物、

(11) F_2 がフルオレン-2、7-ジイル基である10項に記載の炭化水素化合物、

【0006】

(12) 一般式(2)で表される炭化水素化合物、

【化4】



(2)

(式中、 A_{21} および A_{22} はそれぞれ独立に、置換または未置換の一価の縮合多環式芳香族環基を表し、 R_{21} および R_{22} はそれぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、置換または無置換のアリール基あるいは置換または無置換のアラルキル基を

10

20

30

40

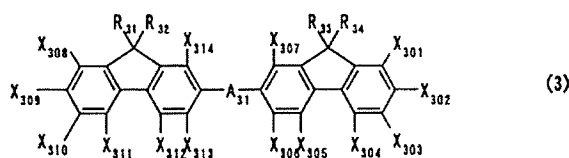
50

表し、 $X_{21} \sim X_{26}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 A_{21} および A_{22} はアントリル基ではなく、 R_{21} 、 R_{22} および $X_{21} \sim X_{26}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。)

【0007】

(13) 一般式(3)で表される炭化水素化合物、

【化5】



10

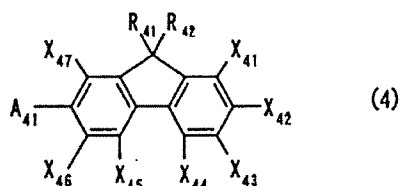
(式中、 A_{31} は置換または無置換の二価の縮合多環式芳香族環基を表し、 $R_{31} \sim R_{34}$ はそれぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、置換または無置換のアリール基あるいは置換または無置換のアラルキル基を表し、 $X_{301} \sim X_{314}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 A_{31} はアントラセンジイル基ではなく、 $R_{31} \sim R_{34}$ および $X_{301} \sim X_{314}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。)

20

【0008】

(14) 一般式(4)で表される炭化水素化合物、

【化6】



30

(式中、 A_{41} は置換または無置換の一価の縮合多環式芳香族環基を表し、 R_{41} および R_{42} はそれぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、置換または無置換のアリール基あるいは置換または無置換のアラルキル基を表し、 $X_{41} \sim X_{47}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 A_{41} はアントリル基ではなく、 R_{41} 、 R_{42} および $X_{41} \sim X_{47}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。)

40

【0009】

(15) 縮合多環式芳香族環がナフタレン環、フェナントレン環、フルオランテン環、ビレン環、クリセン環またはペリレン環より選ばれるいずれかの環である請求項1～14のいずれかに記載の炭化水素化合物、

(16) 1～15項のいずれかに記載の有機電界発光素子用材料、

(17) 一对の電極間に、16項に記載の有機電界発光素子用材料を少なくとも一種含有する層を、少なくとも一層挟持してなる有機電界発光素子、

(18) 16項に記載の有機電界発光素子用材料を含有する層が、発光層である17項に記載の有機電界発光素子、

50

(19) 16項に記載の有機電界発光素子用材料を含有する層が、さらに、発光性有機金属錯体を含有することを特徴とする17または18項に記載の有機電界発光素子、

(20) 16項に記載の有機電界発光素子用材料を含有する層が、さらに、トリアリールアミン誘導体を含有することを特徴とする17または18項に記載の有機電界発光素子、

(21) 16項に記載の有機電界発光素子用材料を含有する層が、さらに、スチルベン誘導体を含有することを特徴とする17または18項に記載の有機電界発光素子、

(22) 一對の電極間に、さらに、正孔注入輸送層を有する17～21項のいずれかに記載の有機電界発光素子、

(23) 一對の電極間に、さらに、電子注入輸送層を有する17～22項のいずれかに記載の有機電界発光素子、

【0010】

【発明の実施の形態】

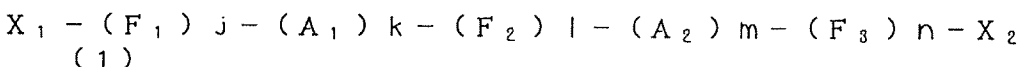
以下、本発明に関して、詳細に説明する。

本発明は、縮合多環式芳香族環とフルオレン環が直接結合している炭化水素化合物（但し、縮合多環式芳香族環はアントラセン環ではない）に関する。

本発明にかかる縮合多環式芳香族環とフルオレン環が直接結合している炭化水素化合物（但し、縮合多環式芳香族環はアントラセン環ではない）（以下、本発明に係る化合物Aと略記する）は、重合体を含むものではなく、好ましくは、分子量2000以下の化合物であり、より好ましくは、分子量1000以下の化合物である。

【0011】

本発明に係る化合物Aは、好ましくは、フルオレン環が9位以外の位置でアントラセン環以外の縮合多環式芳香族環に結合している化合物であり、より好ましくは、一般式(1)で表される化合物である。



（式中、 A_1 および A_2 はそれぞれ独立に、置換または未置換の二価の縮合多環式芳香族環基を表し、 F_1 、 F_2 および F_3 はそれぞれ独立に、置換または未置換のフルオレンジイル基を表し、 X_1 および X_2 はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表し、 j 、 m および n は0または1を表し、 k および l は1または2を表し、 k が2であるとき A_1 同士は同一でも異なるものであってもよく、 l が2であるとき F_2 同士は同一でも異なるものであってもよい。但し、 A_1 および A_2 はアントラセンジイル基ではなく、 X_1 および X_2 はアントリル基ではない。）

【0012】

一般式(1)で表される化合物において、 X_1 および X_2 はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 X_1 および X_2 はアントリル基ではない。

尚、アリール基とは、フェニル基、ナフチル基などの炭素環式芳香族基、フリル基、チエニル基、ピリジル基などの複素環式芳香族基を表す。

また、一般式(1)で表される化合物において、 X_1 および X_2 のアミノ基は、置換基を有していてもよく、炭素数1～20のアルキル基、炭素数3～25のアリール基、あるいは炭素数4～20のアラルキル基などの置換基で単置換あるいはジ置換されていてもよい。 X_1 および X_2 のアミノ基がアルキル基、アリール基あるいはアラルキル基でジ置換されている場合には、置換基どうしは結合している窒素原子と共に含窒素複素環を形成してもよい。

また、一般式(1)で表される化合物において、 X_1 および X_2 のアリール基およびアラルキル基は置換基を有していてもよく、ハロゲン原子、炭素数1～20の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数1～20の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、未置換の

10

20

30

40

50

アミノ基、炭素数1～20のモノ置換アミノ基、炭素数2～40のジ置換アミノ基、炭素数4～24の含窒素複素環基、炭素数3～25のアリール基、炭素数5～16のアラルキル基などの置換基で単置換あるいは多置換されていてもよい。

【0018】

X₁ および X₂ は、好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、炭素数1～20の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数1～20の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、未置換のアミノ基、炭素数1～20のモノ置換アミノ基、炭素数2～40のジ置換アミノ基、炭素数4～24の含窒素複素環基、炭素数6～25の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数3～25の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数5～20の置換または未置換のアラルキル基であり、より好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、炭素数1～10の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数1～10の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、未置換のアミノ基、炭素数1～16のモノ置換アミノ基、炭素数2～28のジ置換アミノ基、炭素数4～20の含窒素複素環基、炭素数6～12の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数4～12の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数7～12の置換または未置換のアラルキル基であり、さらに好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、炭素数1～8の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数1～8の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、未置換のアミノ基、炭素数1～10のモノ置換アミノ基、炭素数2～20のジ置換アミノ基、炭素数4～16の含窒素複素環基、炭素数6～10の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数4～10の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数7～10の置換または未置換のアラルキル基である。

【0014】

X₁ および X₂ の具体例としては、水素原子；フッ素原子、塩素原子、臭素原子などのハロゲン原子；メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、n-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、tert-ペンチル基、シクロペンチル基、n-ヘキシル基、1-メチルペンチル基、4-メチル-2-ペンチル基、3, 3-ジメチルブチル基、2-エチルブチル基、シクロヘキシル基、n-ヘプチル基、1-メチルヘキシル基、シクロヘキシルメチル基、4-tert-ブチルシクロヘキシル基、n-ヘプチル基、シクロヘプチル基、n-オクチル基、シクロオクチル基、tert-オクチル基、1-メチルヘプチル基、2-エチルヘキシル基、2-プロピルペンチル基、n-ノニル基、2, 2-ジメチルヘプチル基、2, 6-ジメチル-4-ヘプチル基、3, 5, 5-トリメチルヘキシル基、n-デシル基、n-ウンデシル基、1-メチルデシル基、n-ドデシル基、n-トリデシル基、1-ヘキシルヘプチル基、n-テトラデシル基、n-ペンタデシル基、n-ヘキサデシル基、n-ヘプタデシル基、n-オクタデシル基、n-エイコシル基などの直鎖、分岐または環状のアルキル基；メトキシ基、エトキシ基、n-プロポキシ基、イソプロポキシ基、n-ブトキシ基、イソブトキシ基、sec-ブトキシ基、n-ペンチルオキシ基、ネオペンチルオキシ基、シクロペンチルオキシ基、n-ヘキシルオキシ基、3, 3-ジメチルブチルオキシ基、2-エチルブチルオキシ基、シクロヘキシルオキシ基、n-ヘプチルオキシ基、n-オクチルオキシ基、2-エチルヘキシルオキシ基、n-ノニルオキシ基、n-デシルオキシ基、n-ウンデシルオキシ基、n-ドデシルオキシ基、n-トリデシルオキシ基、n-テトラデシルオキシ基、n-ペンタデシルオキシ基、n-ヘキサデシルオキシ基、n-ヘプタデシルオキシ基、n-オクタデシルオキシ基、n-エイコシルオキシ基などの直鎖、分岐または環状のアルコキシ基；

【0015】

アミノ基；N-メチルアミノ基、N-エチルアミノ基、N-n-ブチルアミノ基、N-シクロヘキシルアミノ基、N-n-オクチルアミノ基、N-n-デシルアミノ基、N-ベンジルアミノ基、N-フェニルアミノ基、N-(3-メチルフェニル)アミノ基、N-(4-メチルフェニル)アミノ基、N-(4-n-ブチルフェニル)アミノ基、N-(4-メトキシフェニル)アミノ基、N-(3-フルオロフェニル)アミノ基、N-(4-クロロ

フェニル)アミノ基、N-(1-ナフチル)アミノ基、N-(2-ナフチル)アミノ基などの置換アミノ基；N、N-ジメチルアミノ基、N、N-ジエチルアミノ基、N、N-ジ-n-プロピルアミノ基、N、N-ジ-n-ヘキシルアミノ基、N、N-ジ-n-オクチルアミノ基、N、N-ジ-n-デシルアミノ基、N、N-ジ-n-ドデシルアミノ基、N-メチル-N-エチルアミノ基、N-エチル-N-n-プロピルアミノ基、N-メチル-N-フェニルアミノ基、N-n-プロピル-N-フェニルアミノ基、N、N-ジフェニルアミノ基、N、N-ジ(3-メチルフェニル)アミノ基、N、N-ジ(4-メチルフェニル)アミノ基、N、N-ジ(4-エチルフェニル)アミノ基、N、N-ジ(4-tert-ブチルフェニル)アミノ基、N、N-ジ(4-n-ヘキシルフェニル)アミノ基、N、N-ジ(4-メトキシフェニル)アミノ基、N、N-ジ(4-エトキシフェニル)アミノ基、N、N-ジ(4-n-プロピルオキシフェニル)アミノ基、N、N-ジ(4-n-ヘキシルオキシフェニル)アミノ基、N、N-ジ(1-ナフチル)アミノ基、N、N-ジ(2-ナフチル)アミノ基、N-フェニル-N-(3-メチルフェニル)アミノ基、N-フェニル-N-(4-メチルフェニル)アミノ基、N-フェニル-N-(4-オクチルフェニル)アミノ基、N-フェニル-N-(4-メトキシフェニル)アミノ基、N-フェニル-N-(4-n-ヘキシルオキシフェニル)アミノ基、N-フェニル-N-(4-フルオロフェニル)アミノ基、N-フェニル-N-(1-ナフチル)アミノ基、N-フェニル-N-(2-ナフチル)アミノ基、N-フェニル-N-(4-フェニルフェニル)アミノ基などの置換アミノ基；

【0016】

N-ヒロリジノ基、N-ヒペリジノ基、2-メチル-N-ヒペリジノ基、3-メチル-N-ヒペリジノ基、4-メチル-N-ヒペリジノ基、2-エチル-N-ヒペリジノ基、2,6-ジメチル-N-ヒペリジノ基、3,5-ジメチル-N-ヒペリジノ基、2,2,6,6-テトラメチル-N-ヒペリジノ基、N-モルホリノ基、2,6-ジメチル-N-モルホリノ基、N-カルバゾリル基、2-メチル-N-カルバゾリル基、3-メチル-N-カルバゾリル基、4-メチル-N-カルバゾリル基、3-n-プロピル-N-カルバゾリル基、3-n-ヘキシル-N-カルバゾリル基、3-n-オクチル-N-カルバゾリル基、3,6-ジメチル-N-カルバゾリル基、1,4-ジメチル-N-カルバゾリル基、3,6-ジエチル-N-カルバゾリル基、2-メトキシ-N-カルバゾリル基、3-メトキシ-N-カルバゾリル基、3-エトキシ-N-カルバゾリル基、3-イソプロピルオキシ-N-カルバゾリル基、3-n-プロピルオキシ-N-カルバゾリル基、3-n-ヘキシルオキシ-N-カルバゾリル基、3-n-オクチルオキシ-N-カルバゾリル基、3-n-デシルオキシカルバゾリル基、3-フェニル-N-カルバゾリル基、3-(4'-メチルフェニル)-N-カルバゾリル基、3-(4'-tert-ブチルフェニル)-N-カルバゾリル基、3,6-ジフェニル-N-カルバゾリル基、3-クロロ-N-カルバゾリル基、N-ベンゾ[α]カルバゾリル基、N-ベンゾ[b]カルバゾリル基、N-ベンゾ[c]カルバゾリル基、N-ジベンゾ[α, i]カルバゾリル基、N-ジベンゾ[b, h]カルバゾリル基、N-ジベンゾ[c, g]カルバゾリル基、N-フェノキサジニル基、2-メチル-N-フェノキサジニル基、2-クロロ-N-フェノキサジニル基、2-フルオロ-N-フェノキサジニル基、2-トリフルオロメチル-N-フェノキサジニル基、N-フェノチアジニル基、2-メチル-N-フェノチアジニル基、2-クロロ-N-フェノチアジニル基、2-フルオロ-N-フェノチアジニル基、2-トリフルオロメチル-N-フェノチアジニル基、N-アクリダニル基、N-ジベンゾ[b, f]アゼビニル基、2-メチル-N-ジベンゾ[b, f]アゼビニル基、3-メチル-N-ジベンゾ[b, f]アゼビニル基、4-メチル-N-ジベンゾ[b, f]アゼビニル基、2-トリフルオロメチル-N-ジベンゾ[b, f]アゼビニル基、3-トリフルオロメチル-N-ジベンゾ[b, f]アゼビニル基、3-n-プロピル-N-ジベンゾ[b, f]アゼビニル基、3-n-ヘキシル-N-ジベンゾ[b, f]アゼビニル基、3-n-オクチル-N-ジベンゾ[b, f]アゼビニル基、3-n-デシル-N-ジベンゾ[b, f]アゼビニル基、3,6-ジメチル-N-ジベンゾ[b, f]アゼビニル基、2-メトキシ-N-ジ

10

20

30

40

50

ベンゾ [b, f] アゼビニル基、3-メトキシ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基、
 3-エトキシ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基、3-イソプロピルオキシ-N-ジ
 ベンゾ [b, f] アゼビニル基、3-n-ブチルオキシ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビ
 ニル基、3-n-オクチルオキシ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基、3-n-デシ
 ルオキシ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基、3-フェニル-N-ジベンゾ [b, f]
] アゼビニル基、3-(4'-メチルフェニル)-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基
 、2-クロロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基、3-クロロ-N-ジベンゾ [b,
 f] アゼビニル基、10, 11-ジヒドロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基、2-
 メチル-10, 11-ジヒドロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基、3-メチル-1
 0, 11-ジヒドロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基、4-メチル-10, 11- 10
 ジヒドロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基、2-トリフルオロメチル-10, 11
 -ジヒドロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基、3-トリフルオロメチル-10, 1
 1-ジヒドロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基、3-n-ブチル-10, 11-ジ
 ヒドロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基、3-n-ヘキシル-10, 11-ジヒド
 ロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基、3-n-オクチル-10, 11-ジヒドロ-
 N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基、3-n-デシル-10, 11-ジヒドロ-N-ジ
 ベンゾ [b, f] アゼビニル基、3, 6-ジメチル-10, 11-ジヒドロ-N-ジベン
 ゾ [b, f] アゼビニル基、2-メトキシ-10, 11-ジヒドロ-N-ジベンゾ [b,
 f] アゼビニル基、3-メトキシ-10, 11-ジヒドロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼ
 ビニル基、3-エトキシ-10, 11-ジヒドロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基 20
 、3-イソプロピルオキシ-10, 11-ジヒドロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル
 基、3-n-ブチルオキシ-10, 11-ジヒドロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル
 基、3-n-オクチルオキシ-10, 11-ジヒドロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニ
 ル基、3-n-デシルオキシ-10, 11-ジヒドロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニ
 ル基、3-フェニル-10, 11-ジヒドロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基、3
 -(4'-メチルフェニル)-10, 11-ジヒドロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニ
 ル基、2-クロロ-10, 11-ジヒドロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基、3-
 クロロ-10, 11-ジヒドロ-N-ジベンゾ [b, f] アゼビニル基等の含窒素複素環
 基；

【0017】

フェニル基、4-メチルフェニル基、3-メチルフェニル基、2-メチルフェニル基、4
 -エチルフェニル基、3-エチルフェニル基、2-エチルフェニル基、4-n-プロピル
 フェニル基、4-イソプロピルフェニル基、2-イソプロピルフェニル基、4-n-ブチ
 ルフェニル基、4-イソブチルフェニル基、4-sec-ブチルフェニル基、2-sec
 -ブチルフェニル基、4-tert-ブチルフェニル基、3-tert-ブチルフェニル
 基、2-tert-ブチルフェニル基、4-n-ペンチルフェニル基、4-イソペンチル
 フェニル基、4-ネオペンチルフェニル基、4-tert-ペンチルフェニル基、4-n
 -ヘキシルフェニル基、4-(2'-エチルブチル)フェニル基、4-n-ヘプチルフェ
 ニル基、4-n-オクチルフェニル基、4-(2'-エチルヘキシル)フェニル基、4-n
 -ノニルフェニル基、4-n-デシルフェニル基、4-n-ウンデシルフェニル基、4 40
 -n-ドデシルフェニル基、4-n-テトラデシルフェニル基、4-シクロヘキシルフェ
 ニル基、4-(4'-メチルシクロヘキシル)フェニル基、4-(4'-tert-ブチ
 ルシクロヘキシル)フェニル基、3-シクロヘキシルフェニル基、2-シクロヘキシル
 フェニル基、2, 3-ジメチルフェニル基、2, 4-ジメチルフェニル基、2, 5-ジメチ
 ルフェニル基、2, 6-ジメチルフェニル基、3, 4-ジメチルフェニル基、3, 5-ジ
 メチルフェニル基、3, 4, 5-トリメチルフェニル基、2, 3, 5, 6-テトラメチル
 フェニル基、2, 4-ジエチルフェニル基、2, 6-ジエチルフェニル基、2, 5-ジイ
 ソプロピルフェニル基、2, 6-ジイソプロピルフェニル基、2, 6-ジイソブチル
 フェニル基、2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル基、2, 5-ジ-tert-ブチルフェ
 ニル基、4, 6-ジ-tert-ブチル-2-メチルフェニル基、5-tert-ブチル 50

-2-メチルフェニル基、4-セトリセ-アチル-2, 6-ジメチルフェニル基、1-ナ
 フチル基、2-ナフチル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-5-ナフチル基、1, 2,
 3, 4-テトラヒドロ-6-ナフチル基、4-エチル-1-ナフチル基、6-*n*-アチル
 -2-ナフチル基、5-インダニル基、4-メトキシフェニル基、3-メトキシフェニル
 基、2-メトキシフェニル基、4-エトキシフェニル基、3-エトキシフェニル基、2-
 エトキシフェニル基、4-*n*-アロピルオキシフェニル基、3-*n*-アロピルオキシフェ
 ニル基、4-イソアロピルオキシフェニル基、2-イソアロピルオキシフェニル基、4-
n-アチルオキシフェニル基、4-イソアチルオキシフェニル基、2-*sec*-アチルオ
 キシフェニル基、4-*n*-ベンチルオキシフェニル基、4-イソベンチルオキシフェニル
 基、2-イソベンチルオキシフェニル基、4-ネオベンチルオキシフェニル基、2-ネオ
 ベンチルオキシフェニル基、4-*n*-ヘキシルオキシフェニル基、4-(2'-エチルプ
 チル)オキシフェニル基、4-*n*-ヘプチルオキシフェニル基、4-*n*-オクチルオキシ
 フェニル基、4-*n*-ノニルオキシフェニル基、4-*n*-デシルオキシフェニル基、4-
n-ウンデシルオキシフェニル基、4-*n*-ドデシルオキシフェニル基、4-*n*-テトラ
 デシルオキシフェニル基、4-シクロヘキシルオキシフェニル基、2-シクロヘキシルオ
 キシフェニル基、2, 3-ジメトキシフェニル基、2, 4-ジメトキシフェニル基、2,
 5-ジメトキシフェニル基、3, 4-ジメトキシフェニル基、3, 5-ジメトキシフェニ
 ル基、3, 5-ジエトキシフェニル基、2-メトキシ-4-メチルフェニル基、2-メト
 キシ-5-メチルフェニル基、2-メチル-4-メトキシフェニル基、3-メチル-4-
 メトキシフェニル基、3-メチル-5-メトキシフェニル基、2-メトキシ-1-ナフチ
 ル基、4-メトキシ-1-ナフチル基、4-*n*-アチルオキシ-1-ナフチル基、5-エ
 トキシ-1-ナフチル基、6-メトキシ-2-ナフチル基、6-エトキシ-2-ナフチル
 基、6-*n*-アチルオキシ-2-ナフチル基、6-*n*-ヘキシルオキシ-2-ナフチル基
 、7-メトキシ-2-ナフチル基、7-*n*-アチルオキシ-2-ナフチル基、
 4-フェニルフェニル基、3-フェニルフェニル基、2-フェニルフェニル基、4-(4'
 '-メチルフェニル)フェニル基、4-(3'-メチルフェニル)フェニル基、4-(4'
 '-エチルフェニル)フェニル基、4-(4'-イソアロピルフェニル)フェニル基、4-
 -(4'-セトリセ-アチルフェニル)フェニル基、4-(4'-*n*-ヘキシルフェニル
)フェニル基、4-(4'-*n*-オクチルフェニル)フェニル基、4-(4'-メトキシ
 フェニル)フェニル基、4-(4'-*n*-アチルオキシフェニル)フェニル基、2-(2'
 '-メトキシフェニル)フェニル基、4-(4'-クロロフェニル)フェニル基、3-メ
 チル-4-フェニルフェニル基、3-メトキシ-4-フェニルフェニル基、9-フェニル
 -2-フルオレニル基、9, 9-ジフェニル-2-フルオレニル基、9-メチル-9-フ
 エニル-2-フルオレニル基、9-エチル-9-フェニル-2-フルオレニル基、4-フ
 ルオロフェニル基、3-フルオロフェニル基、2-フルオロフェニル基、4-クロロフェ
 ニル基、3-クロロフェニル基、2-クロロフェニル基、4-ブromoフェニル基、2-ブ
 romoフェニル基、4-トリフルオロメチルフェニル基、2, 3-ジフルオロフェニル基、
 2, 4-ジフルオロフェニル基、2, 5-ジフルオロフェニル基、2, 6-ジフルオロフ
 エニル基、3, 4-ジフルオロフェニル基、3, 5-ジフルオロフェニル基、2, 3-ジ
 クロロフェニル基、2, 4-ジクロロフェニル基、2, 5-ジクロロフェニル基、3, 4-
 ジクロロフェニル基、3, 5-ジクロロフェニル基、2, 5-ジブromoフェニル基、2,
 4, 6-トリクロロフェニル基、2-フルオロ-4-メチルフェニル基、2-フルオロ
 -5-メチルフェニル基、3-フルオロ-2-メチルフェニル基、3-フルオロ-4-メ
 チルフェニル基、2-メチル-4-フルオロフェニル基、2-メチル-5-フルオロフェ
 ニル基、3-メチル-4-フルオロフェニル基、2-クロロ-4-メチルフェニル基、2-
 クロロ-5-メチルフェニル基、2-クロロ-6-メチルフェニル基、3-クロロ-4-
 メチルフェニル基、2-メチル-3-クロロフェニル基、2-メチル-4-クロロフェ
 ニル基、3-メチル-4-クロロフェニル基、2-クロロ-4, 6-ジメチルフェニル基
 、2, 4-ジクロロ-1-ナフチル基、1, 6-ジクロロ-2-ナフチル基、2-メトキ
 シ-4-フルオロフェニル基、3-メトキシ-4-フルオロフェニル基、2-フルオロ-

10

20

30

40

50

4-メトキシフェニル基、2-フルオロ-4-エトキシフェニル基、2-フルオロ-6-メトキシフェニル基、3-フルオロ-4-メトキシフェニル基、3-フルオロ-4-エトキシフェニル基、2-クロロ-4-メトキシフェニル基、3-クロロ-4-メトキシフェニル基、2-メトキシ-5-クロロフェニル基、3-メトキシ-4-クロロフェニル基、3-メトキシ-6-クロロフェニル基、5-クロロ-2, 4-ジメトキシフェニル基などの置換または未置換の炭素環式芳香族基；

4-キノリル基、3-キノリル基、4-メチル-2-キノリル基、4-ビリジル基、3-ビリジル基、2-ビリジル基、4-メチル-2-ビリジル基、5-メチル-2-ビリジル基、6-メチル-2-ビリジル基、6-フルオロ-3-ビリジル基、6-メトキシ-3-ビリジル基、6-メトキシ-2-ビリジル基、3-フリル基、2-フリル基、3-チエニル基、2-チエニル基、4-メチル-3-チエニル基、5-メチル-2-チエニル基、3-メチル-2-チエニル基、2-オキサソリル基、2-チアソリル基、2-ベンゾオキサソリル基、2-ベンゾチアソリル基、2-ベンゾイミダソリル基などの置換または未置換の複素環式芳香族基；

【0018】

ベンジル基、フェネチル基、 α -メチルベンジル基、 α , α -ジメチルベンジル基、1-ナフチルメチル基、2-ナフチルメチル基、フルフリル基、2-メチルベンジル基、3-メチルベンジル基、4-メチルベンジル基、4-エチルベンジル基、4-イソプロピルベンジル基、4-セクロブチルベンジル基、4-n-ヘキシルベンジル基、4-n-ニルベンジル基、3, 4-ジメチルベンジル基、3-メトキシベンジル基、4-メトキシベンジル基、4-エトキシベンジル基、4-n-ブチルオキシベンジル基、4-n-ヘキシルオキシベンジル基、4-n-ニルオキシベンジル基、3-フルオロベンジル基、4-フルオロベンジル基、2-クロロベンジル基、4-クロロベンジル基などの置換または未置換のアラルキル基などを挙げることができる。

【0019】

一般式(1)で表される化合物において、 A_1 および A_2 はそれぞれ独立に、アントラセンジイル基以外の置換または未置換の二価の縮合多環式芳香族環基を表し、 F_1 、 F_2 および F_3 はそれぞれ独立に、置換または未置換のフルオレンジイル基を表す。

A_1 、 A_2 、 F_1 、 F_2 および F_3 が置換基を有する場合の置換基としては、例えば、八口ゲン原子、直鎖、分岐または環状のアラルキル基、直鎖、分岐または環状のアラルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基が挙げられる。

A_1 、 A_2 、 F_1 、 F_2 および F_3 が置換基を有する場合の置換基は、好ましくは、水素原子、八口ゲン原子、炭素数1~20の直鎖、分岐または環状のアラルキル基、炭素数1~20の直鎖、分岐または環状のアラルコキシ基、未置換のアミノ基、炭素数1~20のモノ置換アミノ基、炭素数2~40のジ置換アミノ基、炭素数4~24の含窒素複素環基、炭素数6~25の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数3~25の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数5~20の置換または未置換のアラルキル基であり、より好ましくは、水素原子、八口ゲン原子、炭素数1~10の直鎖、分岐または環状のアラルキル基、炭素数1~10の直鎖、分岐または環状のアラルコキシ基、未置換のアミノ基、炭素数1~16のモノ置換アミノ基、炭素数2~28のジ置換アミノ基、炭素数4~20の含窒素複素環基、炭素数6~12の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数4~12の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数7~12の置換または未置換のアラルキル基であり、さらに好ましくは、水素原子、八口ゲン原子、炭素数1~8の直鎖、分岐または環状のアラルキル基、炭素数1~8の直鎖、分岐または環状のアラルコキシ基、未置換のアミノ基、炭素数1~10のモノ置換アミノ基、炭素数2~20のジ置換アミノ基、炭素数4~16の含窒素複素環基、炭素数6~10の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数4~10の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数7~10の置換または未置換のアラルキル基である。

【0020】

10

20

30

40

50

A_1 、 A_2 、 F_1 、 F_2 および F_3 が置換基を有する場合の置換基の具体例としては、 X_1 および X_2 の具体例として挙げたハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、アミノ基、モノ置換アミノ基、ジ置換アミノ基、含窒素複素環基、置換または未置換の炭素環式芳香族基、置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を挙げることができる。

A_1 および A_2 は、置換または未置換の二価の縮合多環式芳香族環基を表す。但し、 A_1 および A_2 はアントラセン環ではない。

縮合多環式芳香族環とは、少なくとも二つの芳香族環が縮合した構造を有する炭素環式芳香族環であり、好ましくは、2～6個の芳香族環が縮合した炭素環式芳香族環であり、より好ましくは、2～4個の芳香族環が縮合した炭素環式芳香族環である。

【0021】

A_1 および A_2 の具体例としては、例えば、置換または未置換のナフタレンジイル基、置換または未置換のアセナフチレンジイル基、置換または未置換のフェナントレンジイル基、置換または未置換のフルオランテンジイル基、置換または未置換のアセフェナントリレンジイル基、置換または未置換のトリフェニレンジイル基、置換または未置換のビレンジイル基、置換または未置換のクリセンジイル基、置換または未置換のナフタセンジイル基、置換または未置換のペリレンジイル基、置換または未置換のベンゾ[α]アントラセンジイル基、置換または未置換のペンタフェンジイル基、置換または未置換のペンタセンジイル基、であり、好ましくは、置換または未置換のナフタレンジイル基、置換または未置換のフェナントレンジイル基、置換または未置換のフルオランテンジイル基、置換または未置換のビレンジイル基、置換または未置換のクリセンジイル基、置換または未置換のペリレンジイル基であり、より好ましくは、置換または未置換のナフタレン-1, 3-ジイル基、置換または未置換のナフタレン-1, 4-ジイル基、置換または未置換のナフタレン-1, 5-ジイル基、置換または未置換のナフタレン-1, 6-ジイル基、置換または未置換のナフタレン-1, 7-ジイル基、置換または未置換のフェナントレン-2, 10-ジイル基、置換または未置換のフェナントレン-9, 10-ジイル基、置換または未置換のフルオランテン-3, 8-ジイル基、置換または未置換のビレン-1, 5-ジイル基、置換または未置換のビレン-1, 6-ジイル基、置換または未置換のビレン-1, 8-ジイル基、置換または未置換のクリセネ-6, 12-ジイル基、置換または未置換のペリレン-1, 7-ジイル基である。

【0022】

F_1 、 F_2 および F_3 は、例えば、置換または未置換のフルオレン-1, 3-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-1, 6-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-1, 7-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-1, 8-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-2, 6-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-2, 7-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-3, 6-ジイル基であり、好ましくは、置換または未置換のフルオレン-1, 6-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-1, 7-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-1, 8-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-2, 6-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-2, 7-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-3, 6-ジイル基であり、より好ましくは、置換または未置換のフルオレン-1, 8-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-2, 7-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-3, 6-ジイル基であり、さらに好ましくは、置換または未置換のフルオレン-2, 7-ジイル基である。

【0023】

一般式(1)で表される化合物において、 j 、 m および n は0または1を表し、 k および l は1または2を表す。好ましくは、 $\blacktriangle 1 \blacktriangledown k$ が1である、 $\blacktriangle 2 \blacktriangledown j$ および n が0であり、 l が1であり、 $k+m$ が2である、 $\blacktriangle 3 \blacktriangledown j+l+n$ が2であり、 k が1であり、 m が0である、および $\blacktriangle 4 \blacktriangledown j$ 、 m および n が0であり、 k および l が1である場合を挙げることができる。

一般式(1)で表される化合物は、 j 、 k 、 l 、 m および n の値により以下の構造に大別

10

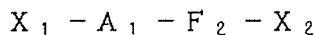
20

30

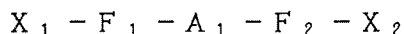
40

50

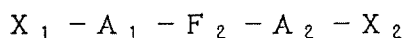
することができ、



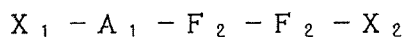
(1a)



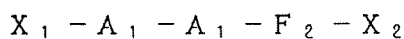
b)



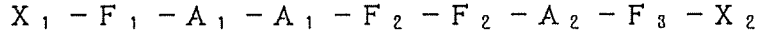
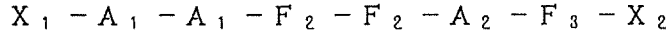
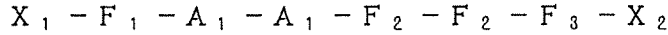
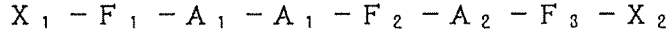
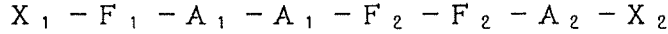
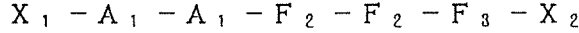
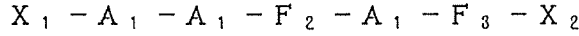
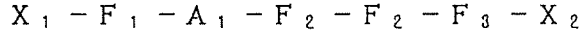
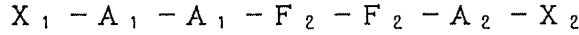
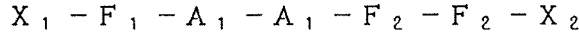
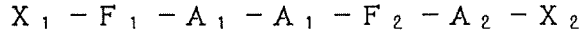
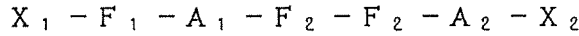
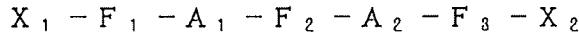
c)



d)



e)



(1z)

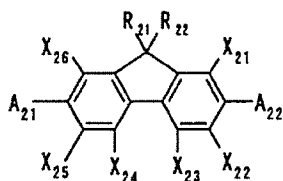
〔式中、 A_1 、 A_2 、 F_1 、 F_2 、 F_3 、 X_1 および X_2 は一般式 (1) の場合と同じ意味を表す。〕

これらの構造のうち、好ましくは、(1a)、(1b)、(1c)、(1d)、(1f)、(1g)、(1i)、(1l)、(1m)、(1n)、(1r)、(1v) および (1x) で表される構造であり、より好ましくは、(1a)、(1b)、(1c)、(1f)、(1g)、(1i)、(1m)、および (1v) で表される構造であり、さらに好ましくは、(1a)、(1b)、(1c) および (1m) で表される構造である。

【0024】

さらに、一般式 (1) で表される化合物の好ましい形態としては、下記一般式 (2)、下記一般式 (3) および下記一般式 (4) で表される化合物を挙げることができる。

【化7】

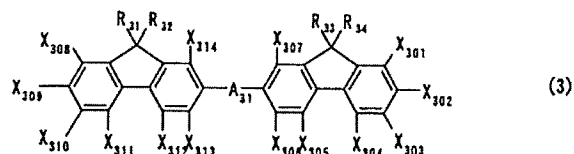


(2)

(式中、 A_{21} および A_{22} はそれぞれ独立に、置換または未置換の一価の縮合多環式芳香族環基を表し、 R_{21} および R_{22} はそれぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、置換または無置換のアリール基あるいは置換または無置換のアラルキル基を表し、 $X_{21} \sim X_{28}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 A_{21} および A_{22} はアントリル基ではなく、 R_{21} 、 R_{22} および $X_{21} \sim X_{28}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。)

【0025】

【化8】

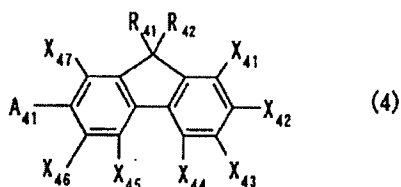


(3)

(式中、 A_{31} は置換または無置換の二価の縮合多環式芳香族環基を表し、 $R_{31} \sim R_{34}$ はそれぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、置換または無置換のアリール基あるいは置換または無置換のアラルキル基を表し、 $X_{301} \sim X_{314}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 A_{31} はアントラセンジイル基ではなく、 $R_{31} \sim R_{34}$ および $X_{301} \sim X_{314}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。)

【0026】

【化9】



(4)

(式中、 A_{41} は置換または無置換の一価の縮合多環式芳香族環基を表し、 R_{41} および R_{42} はそれぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、置換または無置換のアリール基あるいは置換または無置換のアラルキル基を表し、 $X_{41} \sim X_{47}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 A_{41} はアントリル基ではなく、 R_{41} 、 R_{42} および $X_{41} \sim X_{47}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。)

【0027】

一般式(2)、一般式(3)および一般式(4)で表される化合物において、 R_{21} 、 R_{22} 、 $R_{31} \sim R_{34}$ 、 R_{41} および R_{42} はそれぞれ独立に、水素原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 R_{21} 、 R_{22} 、 $R_{31} \sim R_{34}$ 、 R_{41} および R_{42} は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。

R_{21} 、 R_{22} 、 $R_{31} \sim R_{34}$ 、 R_{41} および R_{42} は、好ましくは、水素原子、炭素数1~20の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数6~25の置換または未置換の

10

20

30

40

50

炭素環式芳香族基、炭素数 3 ～ 25 の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数 5 ～ 20 の置換または未置換のアラルキル基であり、より好ましくは、水素原子、炭素数 1 ～ 10 の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数 6 ～ 12 の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数 4 ～ 12 の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数 7 ～ 12 の置換または未置換のアラルキル基であり、さらに好ましくは、水素原子、炭素数 1 ～ 8 の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数 6 ～ 10 の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数 4 ～ 10 の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数 7 ～ 10 の置換または未置換のアラルキル基である。

R_{21} 、 R_{22} 、 $R_{31} \sim R_{34}$ 、 R_{41} および R_{42} の具体例としては、水素原子、または X_1 および X_2 の具体例として挙げた直鎖、分岐または環状のアルキル基、置換または未置換の炭素環式芳香族基、置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を挙げることができる。

【0028】

一般式 (2)、一般式 (3) および一般式 (4) で表される化合物において、 $X_{21} \sim X_{26}$ 、 $X_{301} \sim X_{314}$ および $X_{41} \sim X_{47}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 $X_{21} \sim X_{26}$ 、 $X_{301} \sim X_{314}$ および $X_{41} \sim X_{47}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。

$X_{21} \sim X_{26}$ 、 $X_{301} \sim X_{314}$ および $X_{41} \sim X_{47}$ は、好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、炭素数 1 ～ 20 の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数 1 ～ 20 の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、未置換のアミノ基、炭素数 1 ～ 20 のモノ置換アミノ基、炭素数 2 ～ 40 のジ置換アミノ基、炭素数 4 ～ 24 の含窒素複素環基、炭素数 6 ～ 25 の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数 3 ～ 25 の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数 5 ～ 20 の置換または未置換のアラルキル基であり、より好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、炭素数 1 ～ 10 の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数 1 ～ 10 の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、未置換のアミノ基、炭素数 1 ～ 16 のモノ置換アミノ基、炭素数 2 ～ 28 のジ置換アミノ基、炭素数 4 ～ 20 の含窒素複素環基、炭素数 6 ～ 12 の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数 4 ～ 12 の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数 7 ～ 12 の置換または未置換のアラルキル基であり、さらに好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、炭素数 1 ～ 8 の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数 1 ～ 8 の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、未置換のアミノ基、炭素数 1 ～ 10 のモノ置換アミノ基、炭素数 2 ～ 20 のジ置換アミノ基、炭素数 4 ～ 16 の含窒素複素環基、炭素数 6 ～ 10 の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数 4 ～ 10 の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数 7 ～ 10 の置換または未置換のアラルキル基である。

$X_{21} \sim X_{26}$ 、 $X_{301} \sim X_{314}$ および $X_{41} \sim X_{47}$ の具体例としては、水素原子、または X_1 および X_2 の具体例として挙げたハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、アミノ基、モノ置換アミノ基、ジ置換アミノ基、含窒素複素環基、置換または未置換の炭素環式芳香族基、置換または未置換の複素環式芳香族基、置換または未置換のアラルキル基を挙げることができる。

【0029】

一般式 (2) および一般式 (4) で表される化合物において、 A_{21} 、 A_{22} および A_{41} はそれぞれ独立に、置換または未置換の一価の縮合多環式芳香族環基を表す。但し、 A_{21} 、 A_{22} および A_{41} はアントリル基ではない。

A_{21} 、 A_{22} および A_{41} の具体例としては、例えば、置換または未置換のナフチル基、置換または未置換のアセナフチレニル基、置換または未置換のフェナントリル基、置換または未置換のフルオランテニル基、置換または未置換のアセフェナントリレニル基、置換または未置換のトリフェニレニル基、置換または未置換のビレニル基、置換または未置換のクリセニル基、置換または未置換のナフタセニル基、置換または未置換のペリレニル

10

20

30

40

50

基、置換または未置換のベンゾ[α]アントラセニル基、置換または未置換のペンタフェニル基、置換または未置換のペンタセニル基であり、好ましくは、置換または未置換のナフチル基、置換または未置換のフェナントリル基、置換または未置換のフルオランテニル基、置換または未置換のビレニル基、置換または未置換のクリセニル基、置換または未置換のペリレニル基であり、より好ましくは、置換または未置換の1-ナフチル基、置換または未置換の2-ナフチル基、置換または未置換の2-フェナントリル基、置換または未置換の9-フェナントリル基、置換または未置換の3-フルオランテニル基、置換または未置換の8-フルオランテニル基、置換または未置換の1-ビレニル基、置換または未置換の5-ビレニル基、置換または未置換の9-ビレニル基、置換または未置換の6-クリセニル基、置換または未置換の1-ペリレニル基である。

10

【0030】

一般式(3)で表される化合物において、 $A_{3,1}$ は置換または未置換の二価の縮合多環式芳香族環基を表す。但し、 $A_{3,1}$ はアントラセンジイル基ではない。 $A_{3,1}$ の具体例としては、置換または未置換のナフタレンジイル基、置換または未置換のアセナフチレンジイル基、置換または未置換のフェナントレンジイル基、置換または未置換のフルオランテンジイル基、置換または未置換のアセフェナントリレンジイル基、置換または未置換のトリフェニレンジイル基、置換または未置換のビレンジイル基、置換または未置換のクリセンジイル基、置換または未置換のナフタセンジイル基、置換または未置換のペリレンジイル基、置換または未置換のベンゾ[α]アントラセンジイル基、置換または未置換のペンタフェンジイル基、置換または未置換のペンタセンジイル基であり、好ましくは、置換または未置換のナフタレンジイル基、置換または未置換のフェナントレンジイル基、置換または未置換のフルオランテンジイル基、置換または未置換のビレンジイル基、置換または未置換のクリセンジイル基、置換または未置換のペリレンジイル基であり、より好ましくは、置換または未置換のナフタレン-1, 3-ジイル基、置換または未置換のナフタレン-1, 4-ジイル基、置換または未置換のナフタレン-1, 5-ジイル基、置換または未置換のナフタレン-1, 6-ジイル基、置換または未置換のナフタレン-1, 7-ジイル基、置換または未置換のフェナントレン-2, 10-ジイル基、置換または未置換のフェナントレン-9, 10-ジイル基、置換または未置換のフルオランテン-3, 8-ジイル基、置換または未置換のビレン-1, 5-ジイル基、置換または未置換のビレン-1, 6-ジイル基、置換または未置換のビレン-1, 8-ジイル基、置換または未置換のクリセン-6, 12-ジイル基、置換または未置換のペリレン-1, 7-ジイル基である。

20

30

【0031】

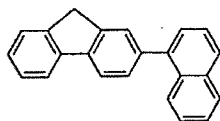
本発明に係る化合物Aの具体例としては、例えば、以下の化合物を挙げることができるが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0032】

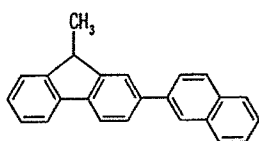
【化10】

示化合物番号

A-1

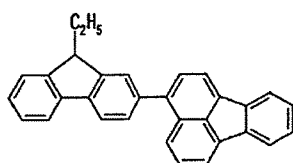


A-2

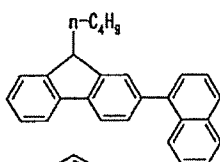


10

A-3

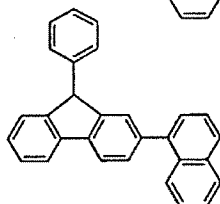


A-4



20

A-5

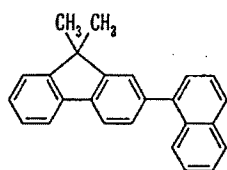


30

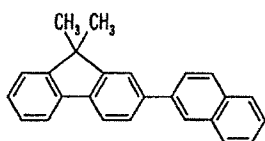
【 0 0 8 8 】

【 化 1 1 】

A-6

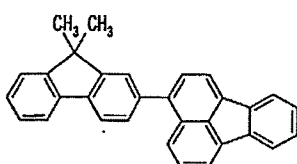


A-7

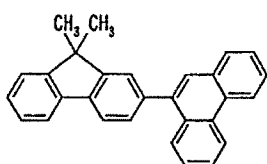


10

A-8

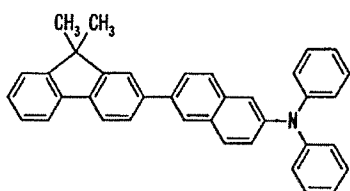


A-9



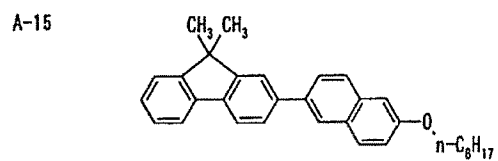
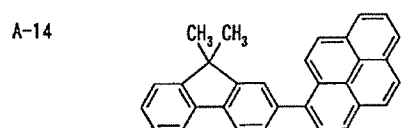
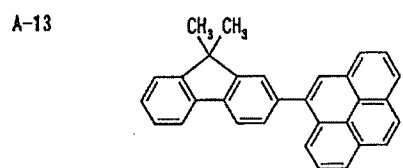
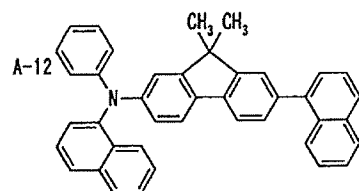
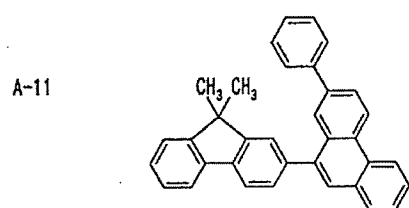
20

A-10



30

【 0 0 8 4 】
【 化 1 2 】



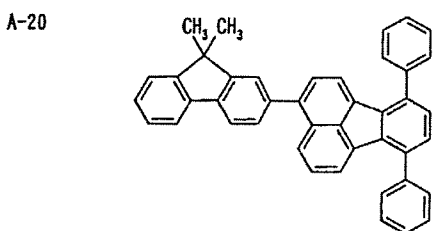
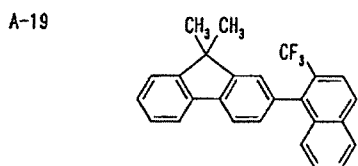
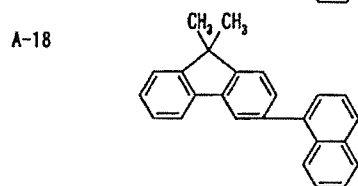
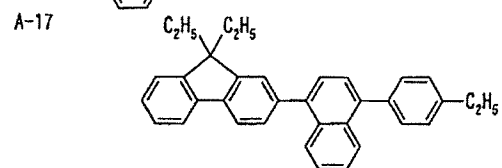
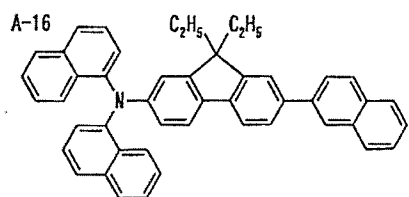
【 0 0 3 5 】

【 化 1 3 】

10

20

30



10

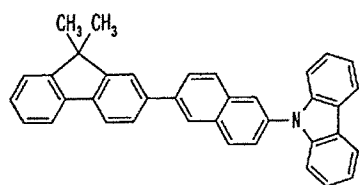
20

80

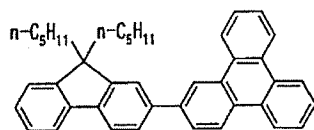
【 0 0 8 6 】

【 化 1 4 】

A-21

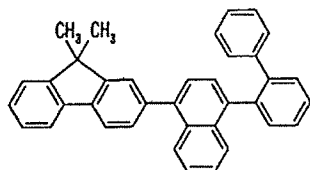


A-22

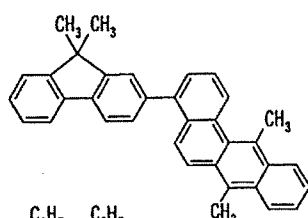


10

A-23

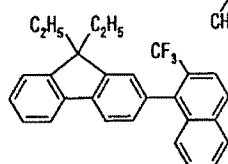


A-24



20

A-25

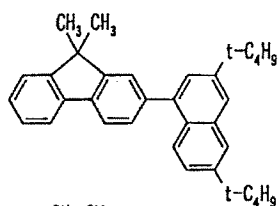


30

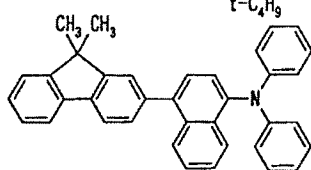
【 0 0 3 7 】

【 化 1 5 】

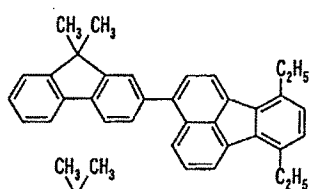
A-26



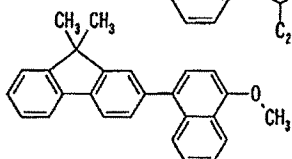
A-27



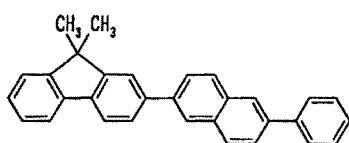
A-28



A-29



A-30



【 0 0 3 8 】

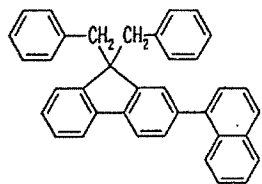
【 化 1 6 】

10

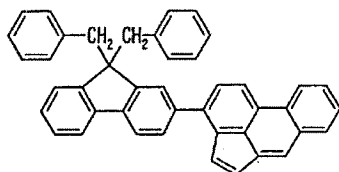
20

30

A-31

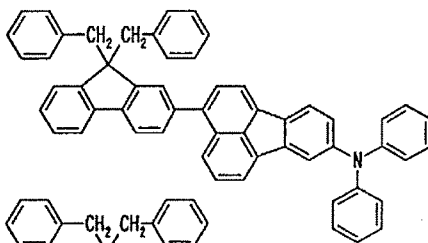


A-32

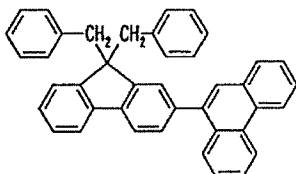


10

A-33

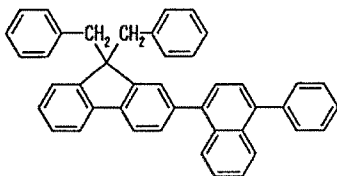


A-34



20

A-35

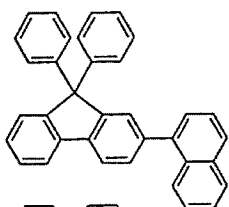


【 0 0 8 9 】

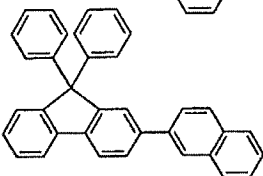
30

【 化 1 7 】

A-36

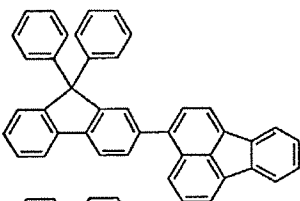


A-37

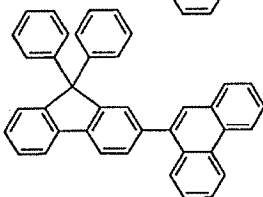


10

A-38

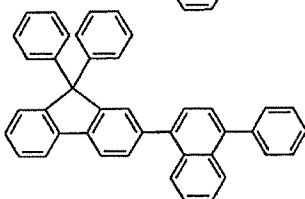


A-39



20

A-40

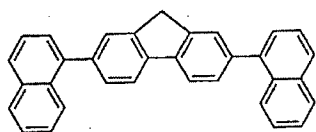


30

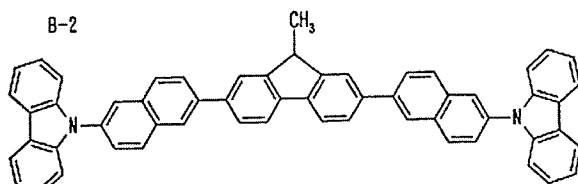
【 0 0 4 0 】

【 化 1 8 】

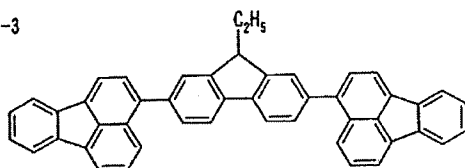
B-1



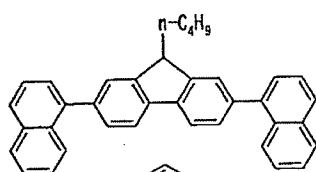
B-2



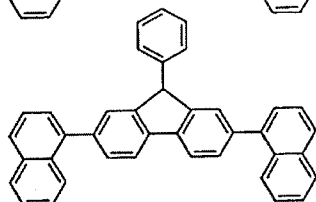
B-3



B-4



B-5



【 0 0 4 1 】

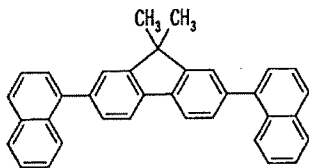
【 化 1 9 】

10

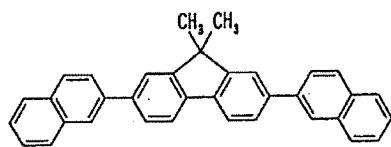
20

30

B-6

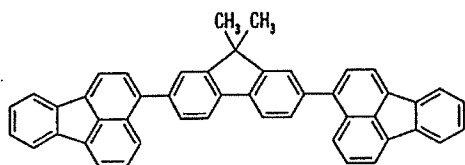


B-7

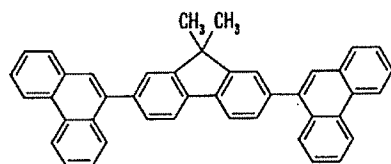


10

B-8

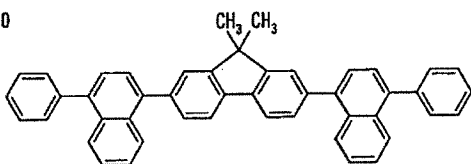


B-9



20

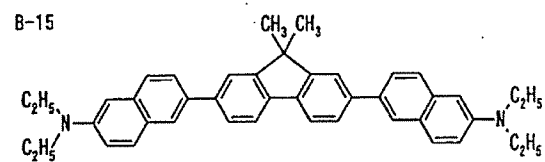
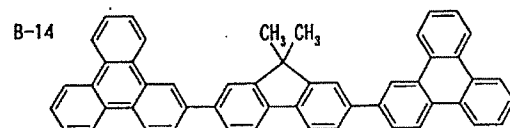
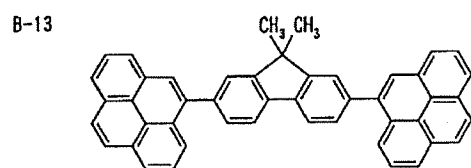
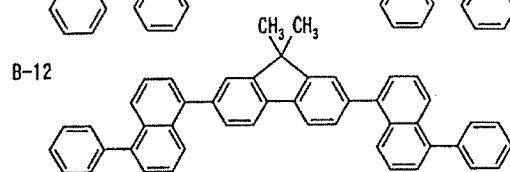
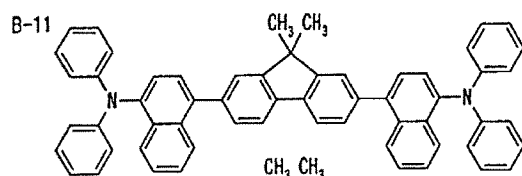
B-10



【 0 0 4 2 】

【 化 2 0 】

30



【 0 0 4 3 】

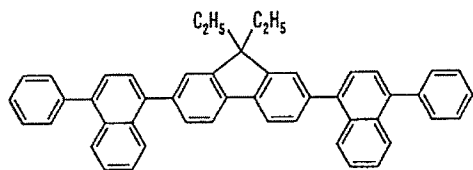
【 化 2 1 】

10

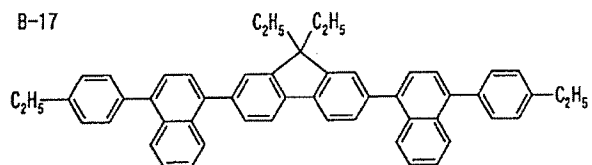
20

30

B-16

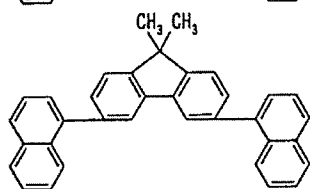


B-17

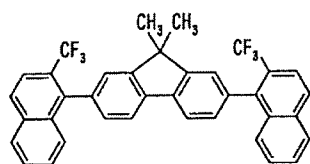


10

B-18

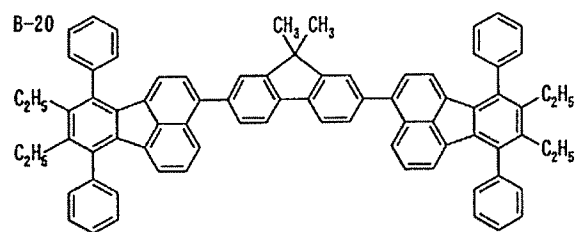


B-19



20

B-20

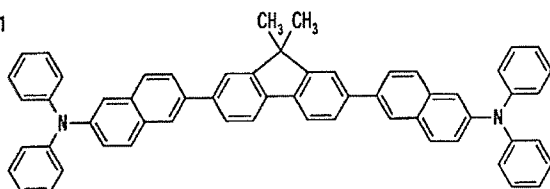


30

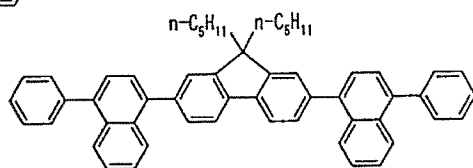
【 0 0 4 4 】

【 化 2 2 】

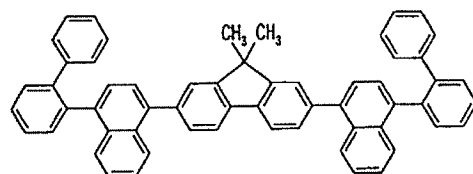
B-21



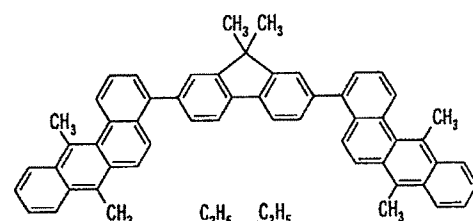
B-22



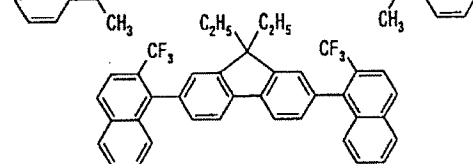
B-23



B-24



B-25



10

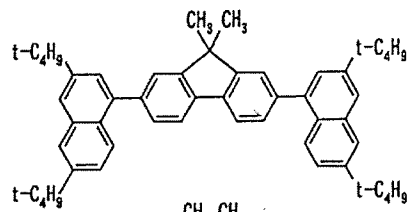
20

30

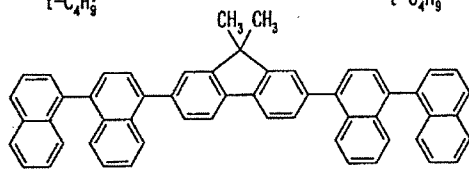
【 0 0 4 5 】

【 化 2 3 】

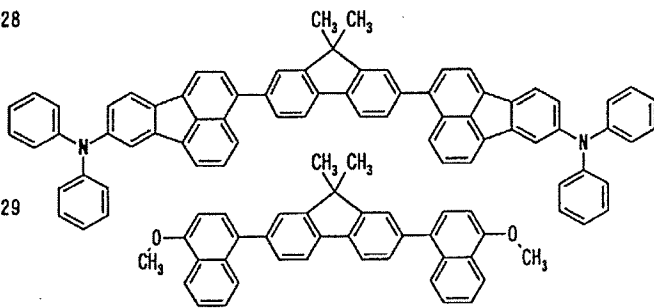
B-26



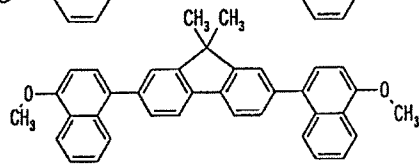
B-27



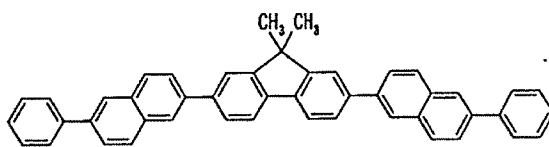
B-28



B-29



B-30



【 0 0 4 6 】

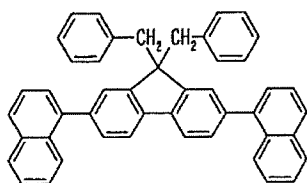
【 化 2 4 】

10

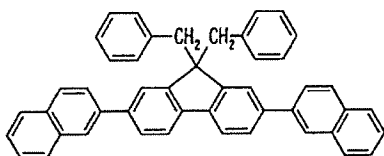
20

30

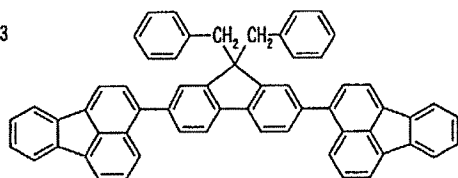
B-31



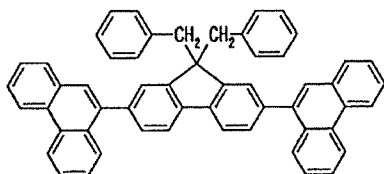
B-32



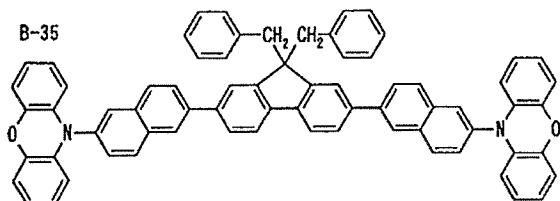
B-33



B-34



B-35



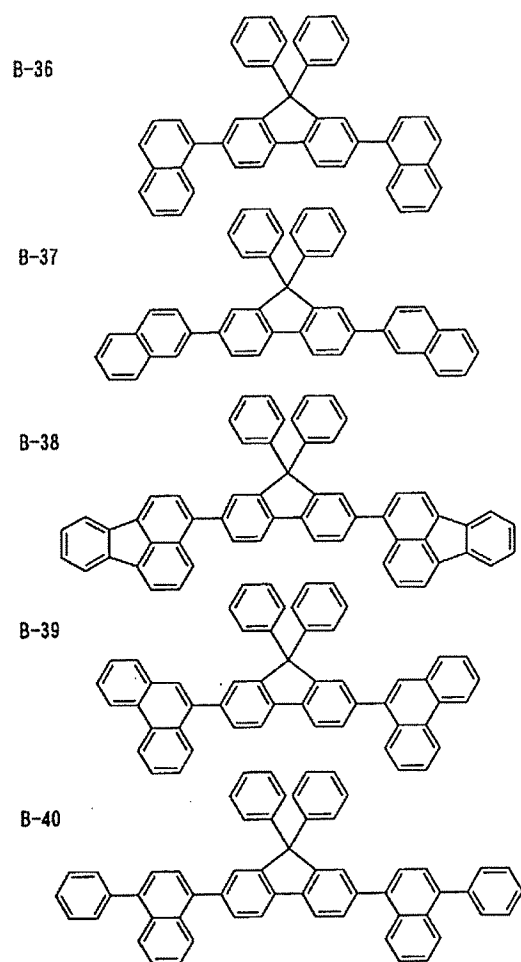
10

20

30

【 0 0 4 7 】

【 化 2 5 】



10

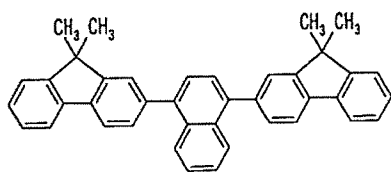
20

30

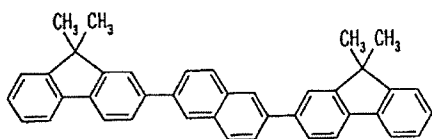
【 0 0 4 8 】

【 化 2 6 】

C-1

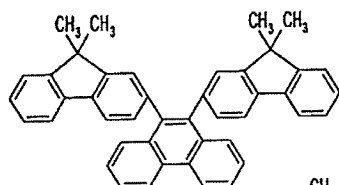


C-2

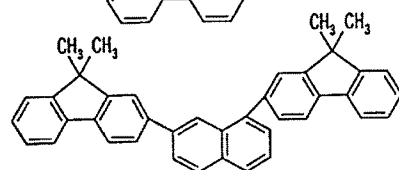


10

C-3

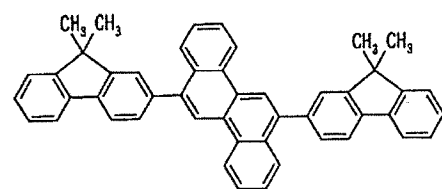


C-4



20

C-5

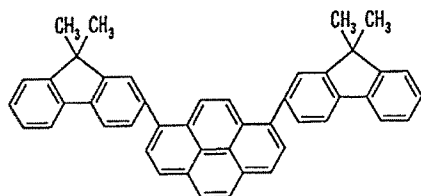


30

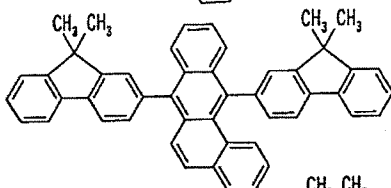
【 0 0 4 9 】

【 化 2 7 】

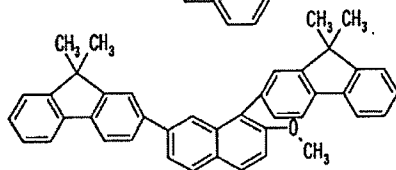
C-6



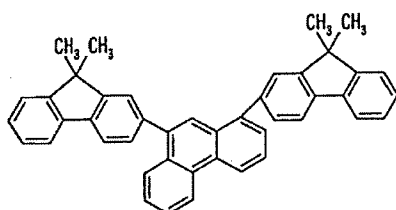
C-7



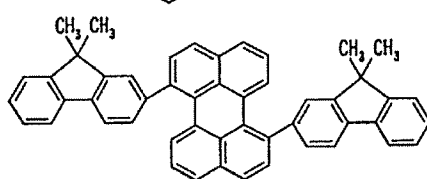
C-8



C-9



C-10



10

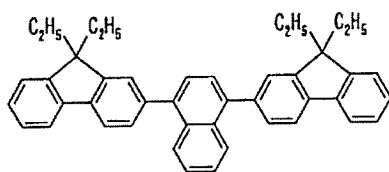
20

30

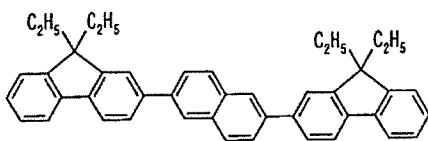
【 0 0 5 0 】

【 化 2 8 】

C-11

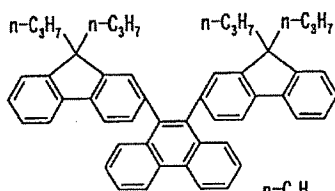


C-12

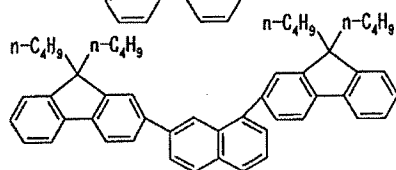


10

C-13

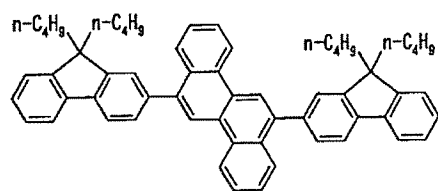


C-14



20

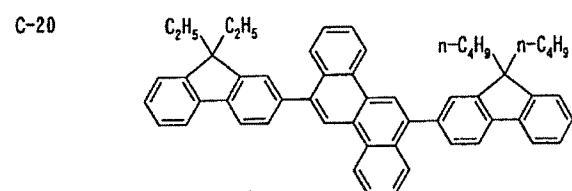
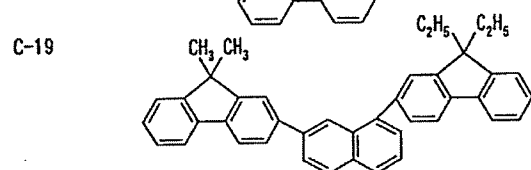
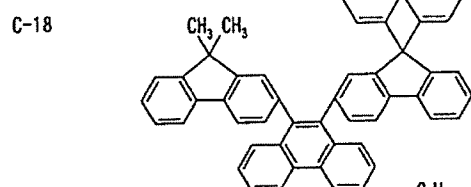
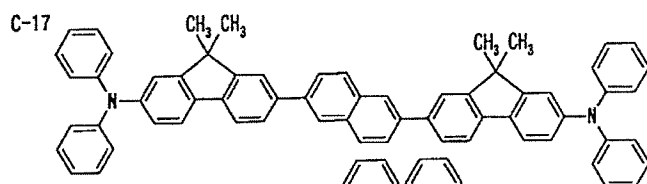
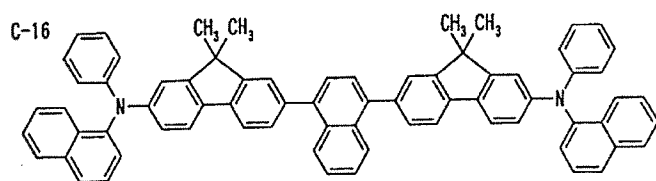
C-15



30

【 0 0 5 1 】

【 化 2 9 】



10

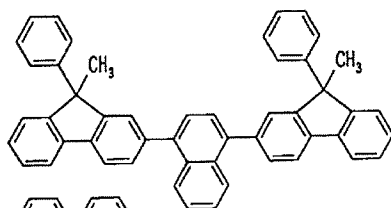
20

30

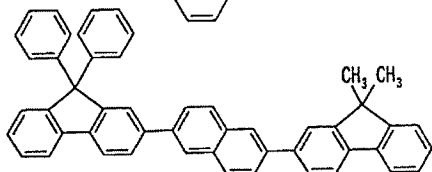
【 0 0 5 2 】

【 化 8 0 】

C-21

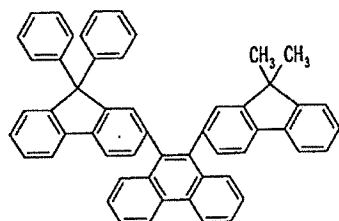


C-22

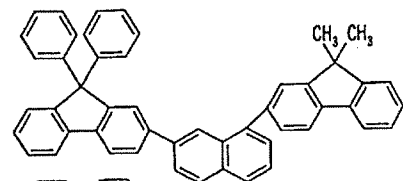


10

C-23

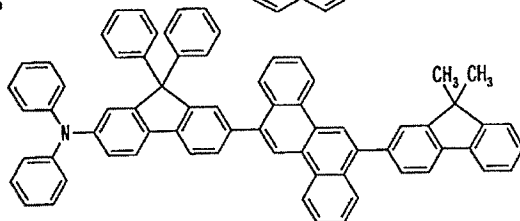


C-24



20

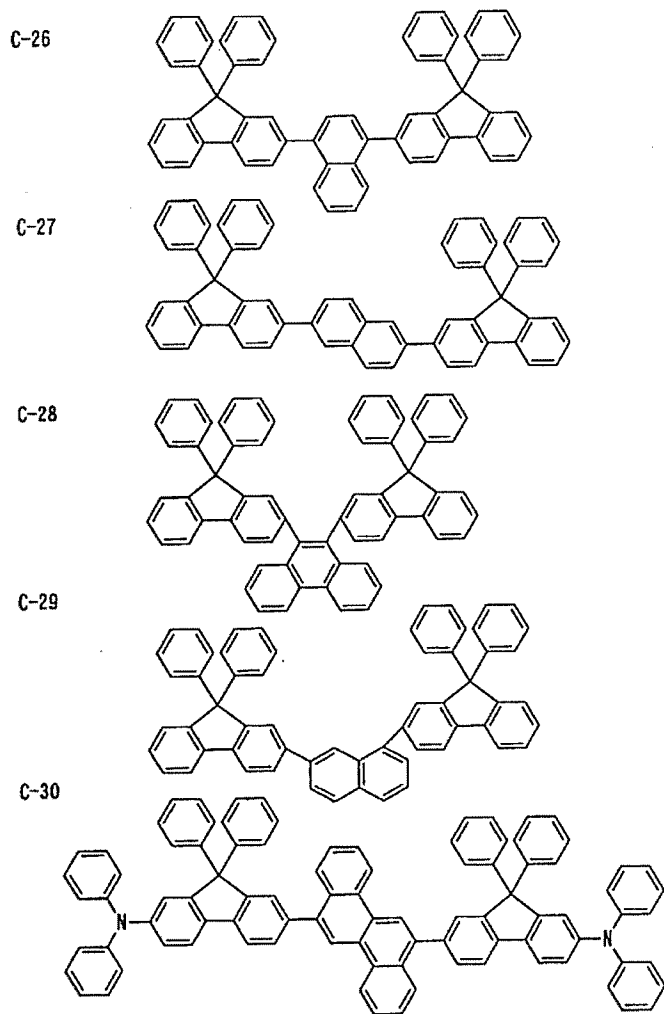
C-25



80

【 0 0 5 8 】

【 化 3 1 】



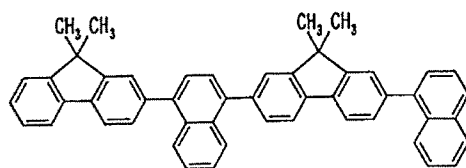
10

20

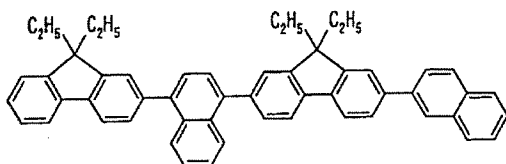
30

【 0 0 5 4 】
【 化 3 2 】

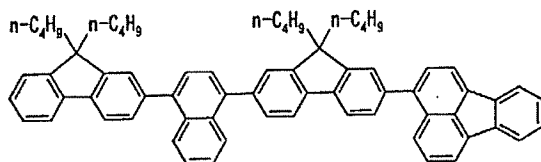
D-1



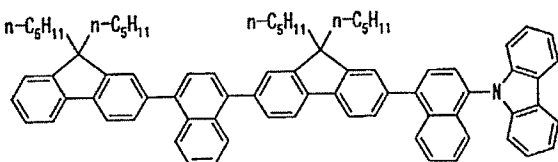
D-2



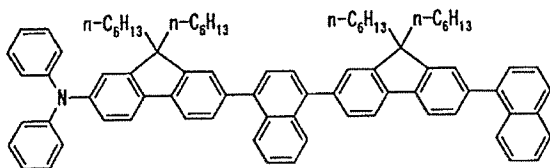
D-3



D-4



D-5



10

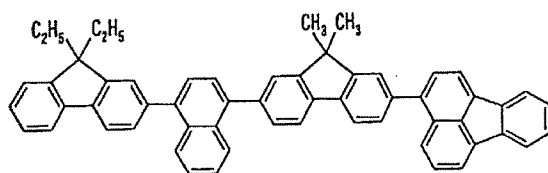
20

30

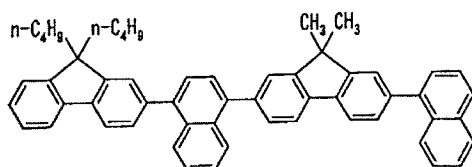
【 0 0 5 5 】

【 化 8 8 】

D-6

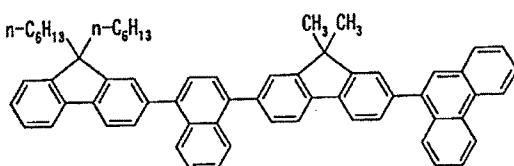


D-7

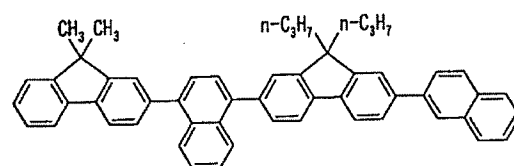


10

D-8

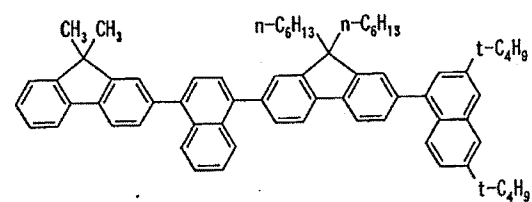


D-9



20

D-10

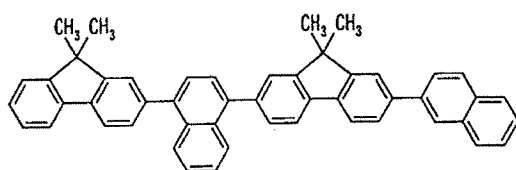


30

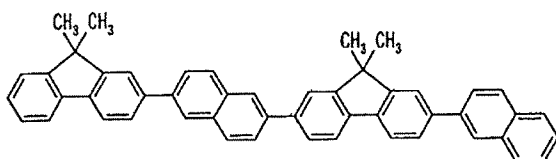
【 0 0 5 6 】

【 化 8 4 】

D-11

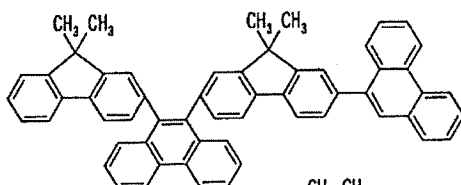


D-12

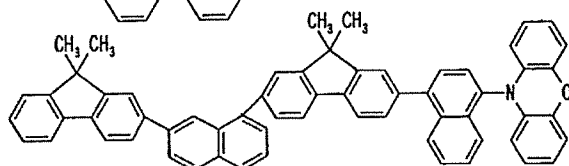


10

D-13

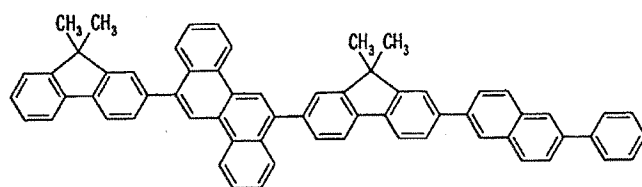


D-14



20

D-15

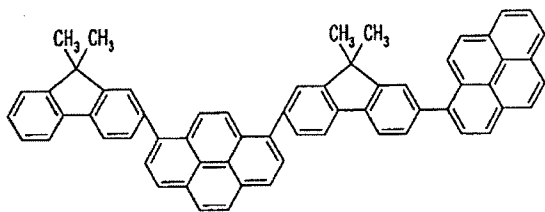


30

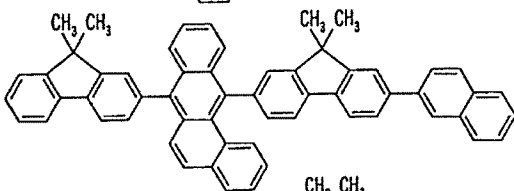
【 0 0 5 7 】

【 化 3 5 】

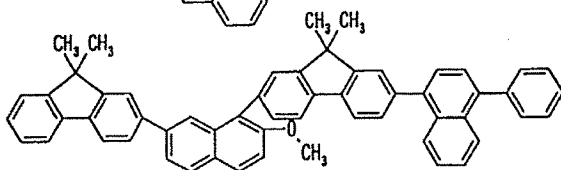
D-16



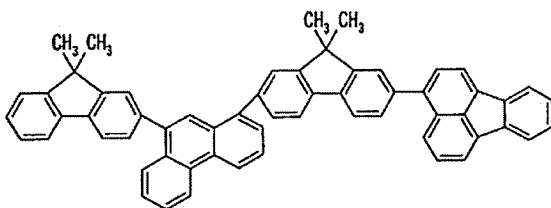
D-17



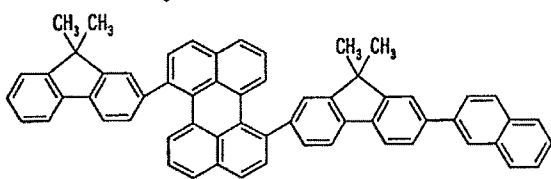
D-18



D-19



D-20



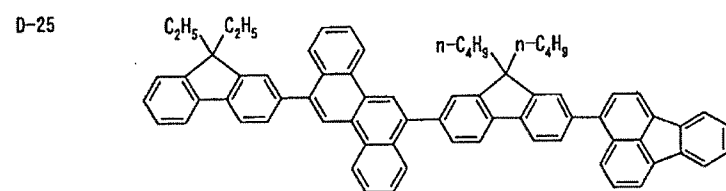
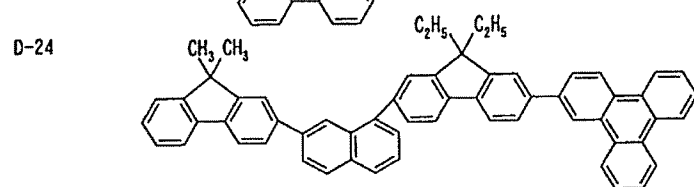
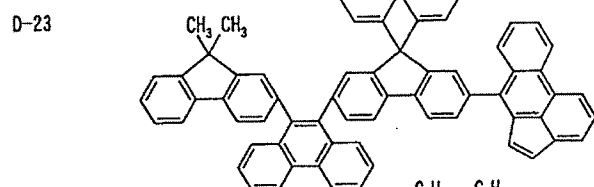
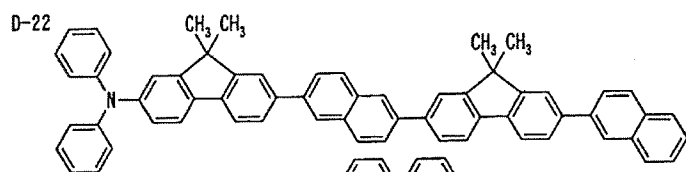
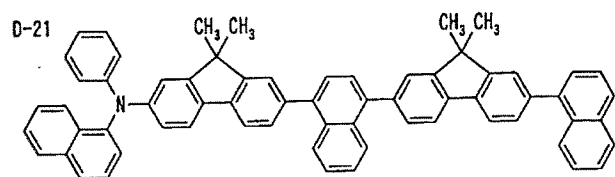
10

20

30

【 0 0 5 8 】

【 化 8 6 】



10

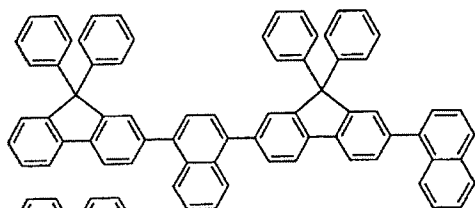
20

30

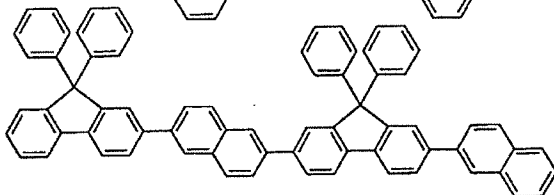
【 0 0 5 9 】

【 化 8 7 】

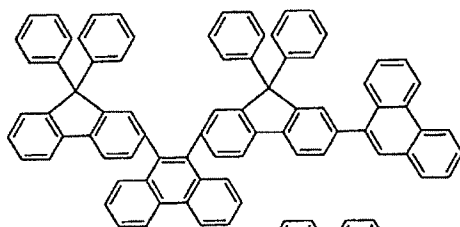
D-26



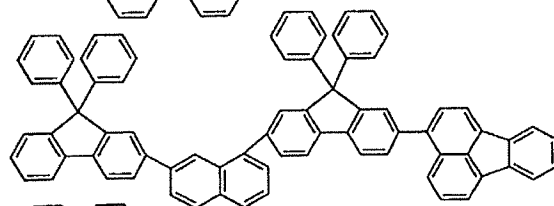
D-27



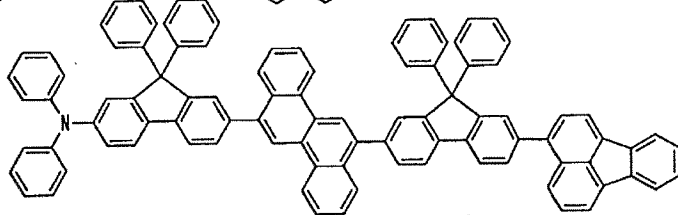
D-28



D-29



D-30



10

20

30

【 0 0 6 0 】

【 化 3 8 】

The chemical structure shows a repeating unit of a polymer. It consists of a central benzene ring connected to two fluorene units. Each fluorene unit has two methyl groups (CH₃) attached to the 9-position of the fluorene ring. The fluorene units are connected to the central benzene ring at the 2 and 7 positions.

Cc1c(C)c2ccccc2c3cc(ccc3c1)-c4ccc5cc6c(cc4)cc7c8ccccc8c7c9c(C)c(C)c10ccccc10c69

10

The chemical structure shows a central fluorene unit connected to three other fluorene units. Each fluorene unit consists of a benzene ring fused to a five-membered ring, which is further fused to another benzene ring. The central fluorene unit is connected to three other fluorene units at its 9-position, which is substituted with two methyl groups (CH₃). The three outer fluorene units are also substituted with two methyl groups (CH₃) at their 9-positions. The structure is symmetrical and represents a dendritic polymer.

Cc1c(C)c2cc3cc4ccccc4cc3cc2c1-c1ccc2cc3cc4ccccc4cc3cc2c1-c1ccc2cc3cc4ccccc4cc3cc2c1C

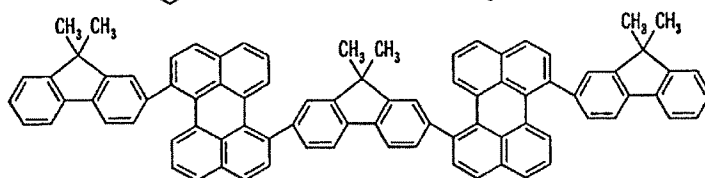
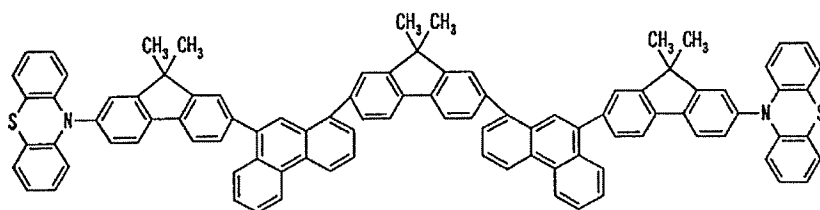
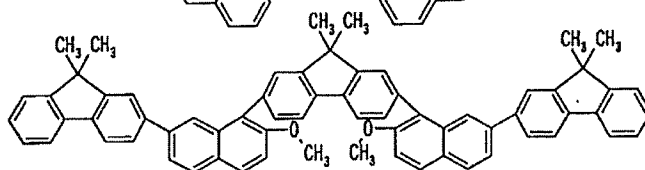
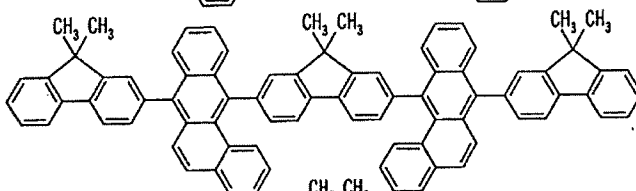
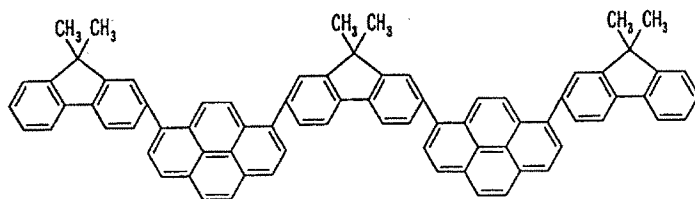
20

CC1(C)c2ccccc2-c3ccc(cc3-c4ccc5ccccc5cc4-c6ccc7ccccc7cc6-c8ccc9ccccc9cc8-c10ccc11ccccc11cc10)C1(C)C

30

【 0 0 6 1 】

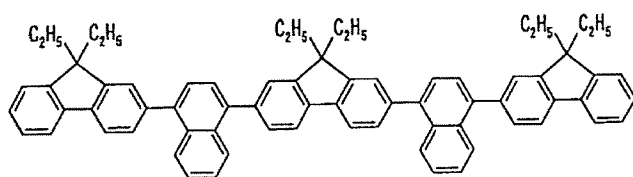
【化 3 9】



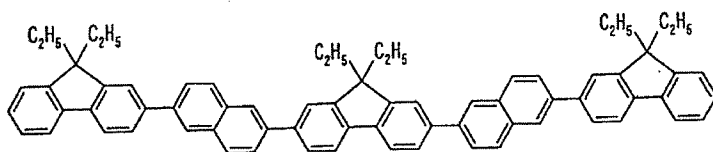
【 0 0 6 2 】

【化 4 0】

E-11

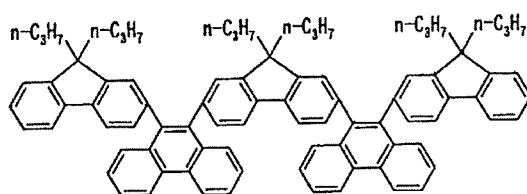


E-12

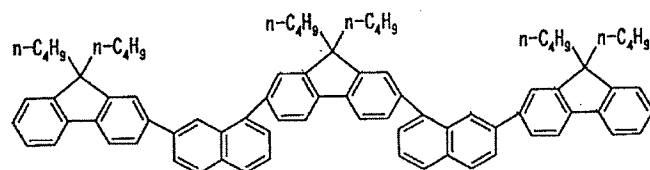


10

E-13

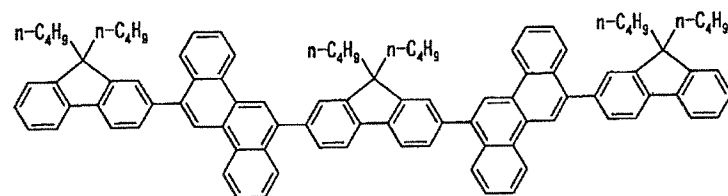


E-14



20

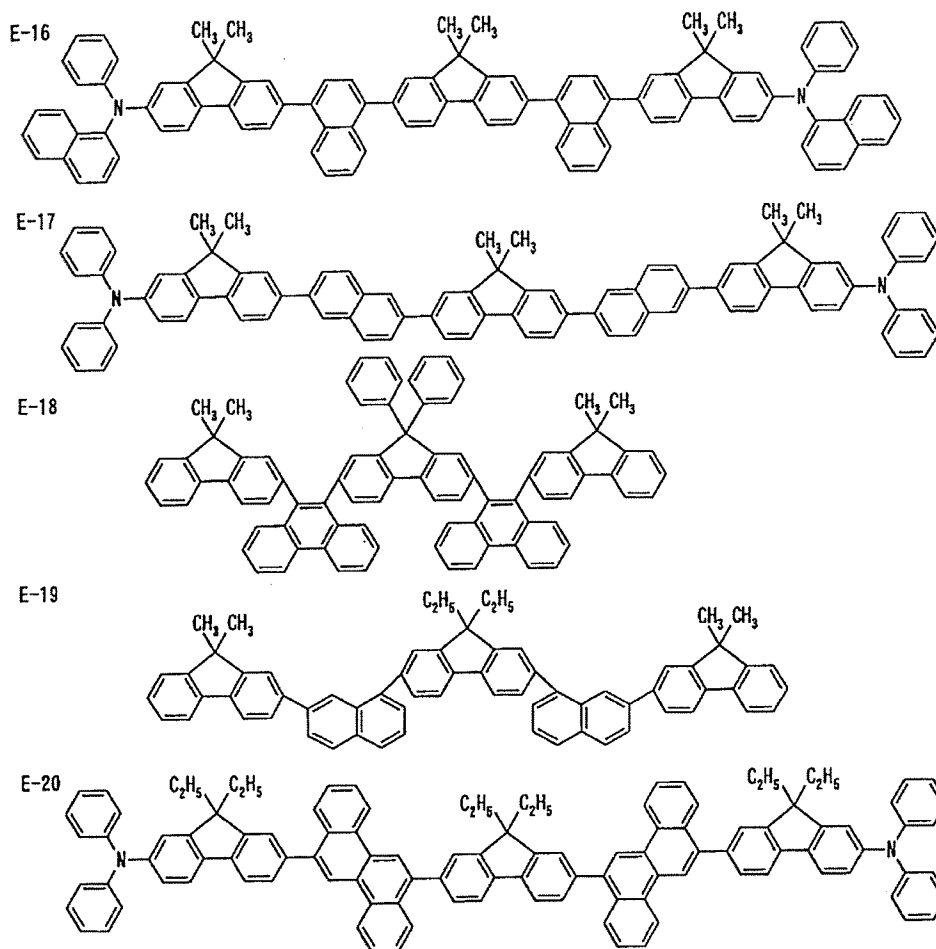
E-15



30

【 0 0 6 3 】

【 化 4 1 】



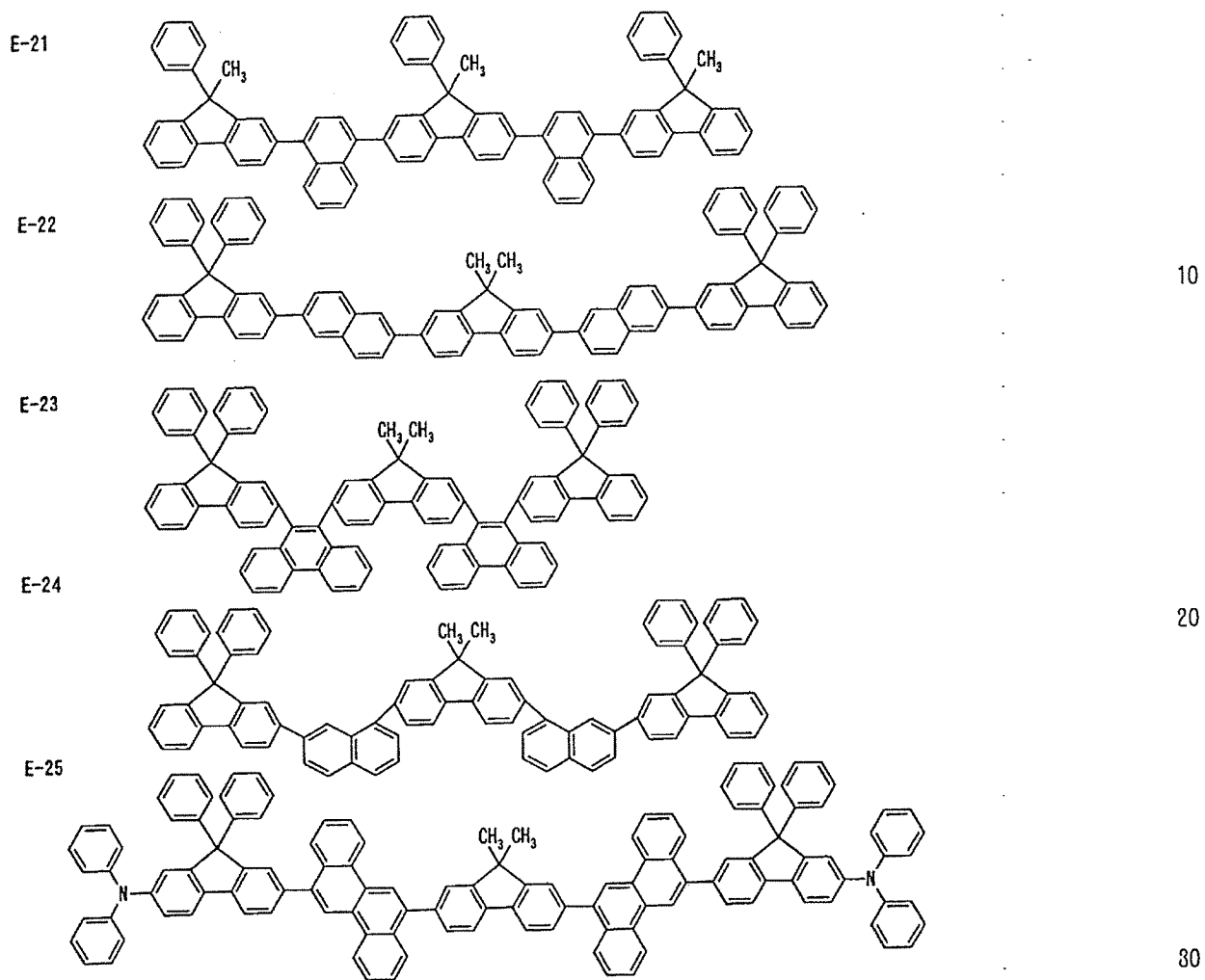
10

20

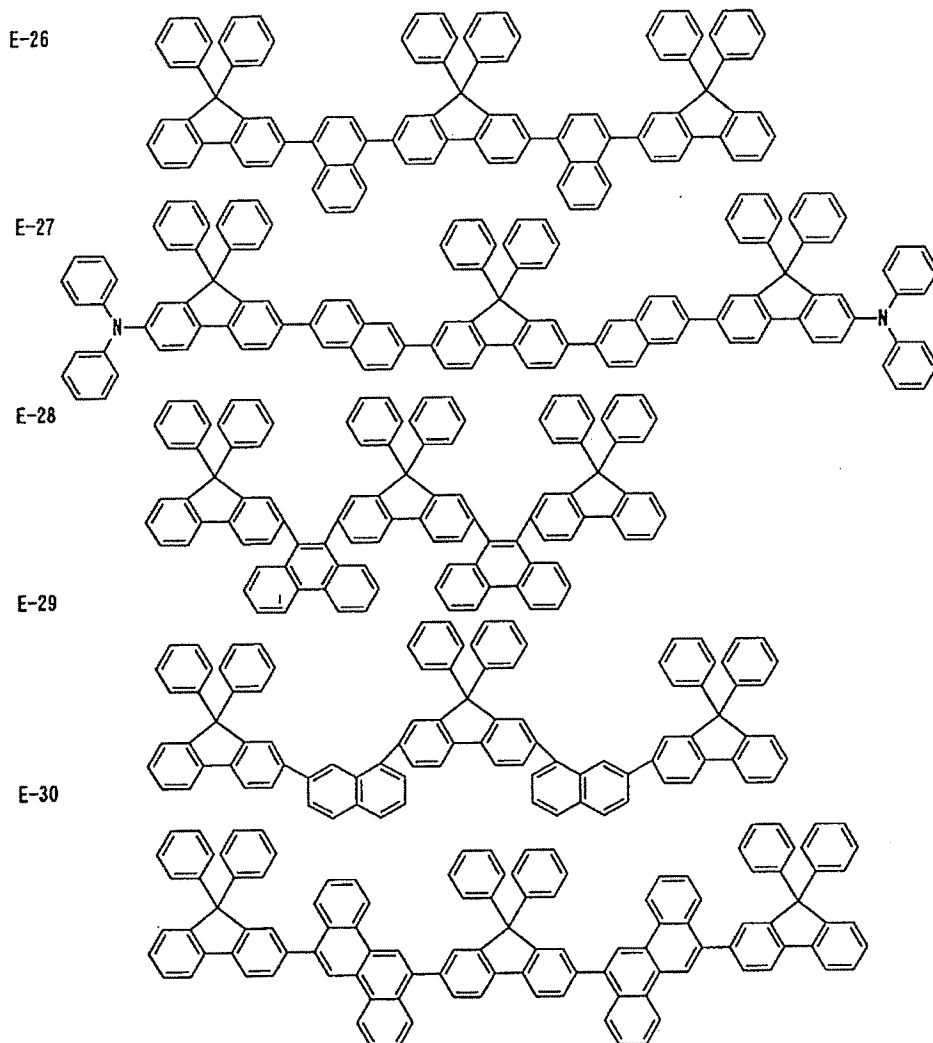
30

【 0 0 6 4 】

【 化 4 2 】

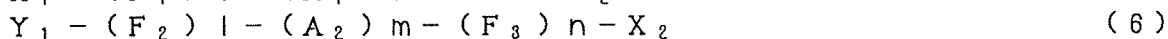
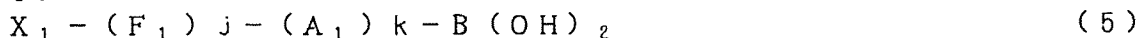


【 0 0 6 5 】
【 化 4 8 】



【0066】

本発明に係る化合物Aにおいて、一般式(1)で表される化合物は、例えば、以下の方法により製造することができる。すなわち、例えば、下記一般式(5)で表されるほう酸化合物を、下記一般式(6)で表される化合物と、例えば、パラジウム化合物〔例えば、テトラキス(トリフェニルフォスフィン)パラジウム、ビス(トリフェニルフォスフィン)パラジウムジクロライド〕および塩基(例えば、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、トリエチルアミン)の存在下で反応させる〔例えば、Chem. Rev., 95, 2457 (1995)に記載の方法を参考にすることができる〕ことにより製造することができる。



〔上式中、 A_1 、 A_2 、 F_1 、 F_2 、 F_3 、 X_1 、 X_2 、 j 、 k 、 l 、 m および n は、一般式(1)の場合と同じ意味を表し、 Y_1 はハロゲン原子を表す〕

一般式(6)において、 Y_1 はハロゲン原子を表し、好ましくは、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子を表す。

【0067】

また、一般式(1)で表される化合物は、例えば、下記一般式(7)で表される化合物を

10

20

30

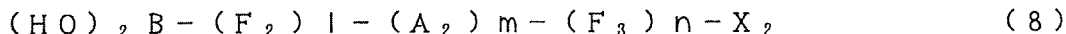
40

50

、下記一般式(8)で表されるほう酸化合物と、例えば、パラジウム化合物〔例えば、テトラキス(トリフェニルフォスフィン)パラジウム、ビス(トリフェニルフォスフィン)パラジウムジクロライド〕および塩基(例えば、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、トリエチルアミン)の存在下で反応させる〔例えば、Chem. Rev., 95, 2457(1995)に記載の方法を参考にすることができ]ることにより製造することができ



(7)



〔上式中、 A_1 、 A_2 、 F_1 、 F_2 、 F_3 、 X_1 、 X_2 、 j 、 k 、 l 、 m および n は、一般式(1)の場合と同じ意味を表し、 Y_2 はハロゲン原子を表す〕 10

一般式(7)において、 Y_2 はハロゲン原子を表し、好ましくは、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子を表す。

尚、一般式(5)および一般式(8)で表される化合物は、例えば、一般式(7)および一般式(6)で表される化合物に、例えば、 n -ブチルリチウム、金属マグネシウムを作用させて調整できるリチオ化合物またはグリニャール試薬と、例えば、トリメトキシホウ素、トリイソプロピルオキシホウ素等を反応させることにより製造することができ

【0068】

本発明に係る化合物Aは、場合により使用した溶媒(例えば、トルエンなどの芳香族炭化水素系溶媒)との溶媒和を形成した形で製造されることがある。本発明に係る化合物Aはこのような溶媒和物を含むものであり、勿論、溶媒を含有しない無溶媒和物をも含む 20

ものである。本発明の有機電界発光素子には、本発明に係る化合物Aの無溶媒和物は勿論、このような溶媒和物をも使用することができ

尚、本発明に係る化合物Aを有機電界発光素子に使用する場合、再結晶法、カラムクロマトグラフィー法、昇華精製法などの精製方法、あるいはこれらの方法を併用して、純度を高めた化合物を使用することは好ましいことである。

【0069】

有機電界発光素子は、通常、一对の電極間に、少なくとも一種の発光成分を含有する発光層を、少なくとも一層挟持してなるものである。発光層に使用する化合物の正孔注入および正孔輸送、電子注入および電子輸送の各機能レベルを考慮し、所望に応じて、正孔注入輸送成分を含有する正孔注入輸送層および/または電子注入輸送成分を含有する電子注入輸送層を設けることもでき 30

例えば、発光層に使用する化合物の正孔注入機能、正孔輸送機能および/または電子注入機能、電子輸送機能が良好な場合には、発光層が正孔注入輸送層および/または電子注入輸送層を兼ねた型の素子の構成とすることができ。勿論、場合によっては、正孔注入輸送層および電子注入輸送層の両方の層を設けない型の素子(一層型の素子)の構成とすることもでき

また、正孔注入輸送層、電子注入輸送層および発光層のそれぞれの層は、一層構造であっても、また、多層構造であってもよく、正孔注入輸送層および電子注入輸送層は、それぞれの層において、注入機能を有する層と輸送機能を有する層を別々に設けて構成することもでき 40

【0070】

本発明の有機電界発光素子において、本発明に係る化合物Aは、正孔注入輸送成分、発光成分または電子注入輸送成分に用いることが好ましく、正孔注入輸送成分または発光成分に用いることがより好ましく、発光成分に用いることがさらに好ましい。

本発明の有機電界発光素子においては、本発明に係る化合物Aは、単独で使用してもよく、あるいは複数併用してもよい。

本発明の有機電界発光素子の構成としては、特に限定するものではなく、例えば、(A)陽極/正孔注入輸送層/発光層/電子注入輸送層/陰極型素子(図1)、(B)陽極/正 50

孔注入輸送層／発光層／陰極型素子（図2）、（C）陽極／発光層／電子注入輸送層／陰極型素子（図3）、（D）陽極／発光層／陰極型素子（図4）を挙げることができる。さらには、発光層を電子注入輸送層で挟み込んだ型の素子である（E）陽極／正孔注入輸送層／電子注入輸送層／発光層／電子注入輸送層／陰極型素子（図5）とすることもできる。（D）型の素子構成としては、発光成分を一層形態で一对の電極間に挟持させた型の素子を包含するものであるが、さらには、例えば、（F）正孔注入輸送成分、発光成分および電子注入輸送成分を混合させた一層形態で一对の電極間に挟持させた型の素子（図6）、（G）正孔注入輸送成分および発光成分を混合させた一層形態で一对の電極間に挟持させた型の素子（図7）、（H）発光成分および電子注入輸送成分を混合させた一層形態で一对の電極間に挟持させた型の素子（図8）がある。

10

【0071】

本発明の有機電界発光素子においては、これらの素子構成に限るものではなく、それぞれの型の素子において、正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層を複数層設けたりすることができる。また、それぞれの型の素子において、正孔注入輸送層と発光層との間に、正孔注入輸送成分と発光成分の混合層および／または発光層と電子注入輸送層との間に、発光成分と電子注入輸送成分の混合層を設けることもできる。

より好ましい有機電界発光素子の構成は、（A）型素子、（B）型素子、（C）型素子、（E）型素子、（F）型素子、（G）型素子または（H）型素子であり、さらに好ましくは、（A）型素子、（B）型素子、（C）型素子、（F）型素子、または（H）型素子である。

20

【0072】

本発明の有機電界発光素子としては、例えば、（図1）に示す（A）陽極／正孔注入輸送層／発光層／電子注入輸送層／陰極型素子について説明する。

（図1）において、1は基板、2は陽極、3は正孔注入輸送層、4は発光層、5は電子注入輸送層、6は陰極、7は電源を示す。

本発明の電界発光素子は、基板1に支持されていることが好ましく、基板としては、特に限定するものではないが、透明ないし半透明であることが好ましく、例えば、ガラス板、透明プラスチックシート（例えば、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレン、ポリエチレンなどのシート）、半透明プラスチックシート、石英、透明セラミックスあるいはこれらを組み合わせた複合シートからなるものを挙げることができる。さらに、基板に、例えば、カラーフィルター膜、色変換膜、誘電体反射膜を組み合わせ、発光色をコントロールすることもできる。

30

【0073】

陽極2としては、比較的工作関数の大きい金属、合金または電気伝導性化合物を電極物質として使用することが好ましい。

陽極に使用する電極物質としては、例えば、金、白金、銀、銅、コバルト、ニッケル、パラジウム、バナジウム、タングステン、酸化錫、酸化亜鉛、ITO（インジウム・ティン・オキシド）、ポリチオフェン、ポリピロールを挙げることができる。これらの電極物質は、単独で使用してもよく、あるいは複数併用してもよい。

陽極は、これらの電極物質を用いて、例えば、蒸着法、スパッタリング法などの方法により、基板の上に形成することができる。

40

また、陽極は一層構造であってもよく、あるいは多層構造であってもよい。

陽極のシート電気抵抗は、好ましくは、数百 Ω /□以下、より好ましくは、5～50 Ω /□程度に設定する。

陽極の厚みは、使用する電極物質の材料にもよるが、一般に、5～1000nm程度、より好ましくは、10～500nm程度に設定する。

【0074】

正孔注入輸送層3は、陽極からの正孔（ホール）の注入を容易にする機能、および注入された正孔を輸送する機能を有する化合物を含有する層である。

正孔注入輸送層は、本発明に係る化合物Aおよび／または他の正孔注入輸送機能を有する

50

化合物（例えば、フタロシアニン誘導体、トリアリールメタン誘導体、トリアリールアミン誘導体、オキサゾール誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、ビラゾリン誘導体、ポリシラン誘導体、ポリフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリチオフェンおよびその誘導体、ポリ-N-ビニルカルバゾール誘導体など）を少なくとも一種用いて形成することができる。

尚、正孔注入輸送機能を有する化合物は、単独で使用してもよく、あるいは複数併用してもよい。

【0075】

本発明において用いる他の正孔注入輸送機能を有する化合物としては、トリアリールアミン誘導体、ポリチオフェンおよびその誘導体、ポリ-N-ビニルカルバゾール誘導体が好ましい。

トリアリールアミン誘導体の例としては、4, 4'-ビス〔N-フェニル-N-(4"-メチルフェニル)アミノ〕ビフェニル、4, 4'-ビス〔N-フェニル-N-(3"-メチルフェニル)アミノ〕ビフェニル、4, 4'-ビス〔N-フェニル-N-(8"-メトキシフェニル)アミノ〕ビフェニル、4, 4'-ビス〔N-フェニル-N-(1"-ナフチル)アミノ〕ビフェニル、3, 3'-ジメチル-4, 4'-ビス〔N-フェニル-N-(3"-メチルフェニル)アミノ〕ビフェニル、1, 1'-ビス〔4'-〔N, N-ジ(4"-メチルフェニル)アミノ〕フェニル〕シクロヘキサン、9, 10-ビス〔N, N-ジフェニル-4'-アミノフェニル〕アントラセン、9, 10-ビス〔N-(4'-メチルフェニル)-N-(4"-n-ブチルフェニル)アミノ〕フェナントレン、3, 8-ビス〔N, N-ジフェニルアミノ〕-6-フェニルフェナントリジン、4-メチル-N, N-ビス〔4", 4'-'-ビス〔N', N'-ジ(4-メチルフェニル)アミノ〕ビフェニル-4-イル〕アニリン、N, N'-ビス〔4-(ジフェニルアミノ)フェニル〕-N, N'-ジフェニル-1, 3-ジアミノベンゼン、N, N'-ビス〔4-(ジフェニルアミノ)フェニル〕-N, N'-ジフェニル-1, 4-ジアミノベンゼン、5, 5"-ビス〔4-(ビス〔4-メチルフェニル〕アミノ)フェニル〕-2, 2':5', 2"-ターチオフェン、1, 3, 5-トリス〔ジフェニルアミノ〕ベンゼン、4, 4', 4"-トリス〔N-カルバゾリル〕トリフェニルアミン、4, 4', 4"-トリス〔N-(3'-'-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ〕トリフェニルアミン、4, 4', 4"-トリス〔N, N-ビス(4'-'-セトセ-ブチルビフェニル-4"--イル)アミノ〕トリフェニルアミン、1, 3, 5-トリス〔N-(4'-ジフェニルアミノフェニル)-N-フェニルアミノ〕ベンゼンなどを挙げることができる。

本発明に係る化合物Aと他の正孔注入輸送機能を有する化合物を併用する場合、正孔注入輸送層中に占める本発明に係る化合物Aの割合は、好ましくは、0.1~99.9重量%程度に調製する。

【0076】

発光層4は、正孔および電子の注入機能、それらの輸送機能、正孔と電子の再結合により励起子を生成させる機能を有する化合物を含有する層である。

発光層は、本発明に係る化合物Aおよび/または他の発光機能を有する化合物、例えばアクリドン誘導体、キナクリドン誘導体、ジケトピロロピロール誘導体、多環芳香族化合物、トリアリールアミン誘導体、有機金属錯体、スチルベン誘導体、クマリン誘導体、ビラゾリン誘導体、オキサゾール誘導体、ベンゾチアゾール誘導体、ベンゾオキサゾール誘導体、ベンゾイミダゾール誘導体、ビラジン誘導体、ケイ皮酸エステル誘導体、ポリ-N-ビニルカルバゾールおよびその誘導体、ポリチオフェンおよびその誘導体、ポリフェニレンおよびその誘導体、ポリフルオレンおよびその誘導体、ポリフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリビフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリターフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリナフチレンビニレンおよびその誘導体、ポリチエニレンビニレンおよびその誘導体を少なくとも一種用いて形成することができる。

多環芳香族化合物の例としては、ルアレン、アントラセン、テトラセン、ピレン、ペリレン、クリセン、デカシクレン、コロネン、テトラフェニルシクロペンタジエン、ペンタフ

10

20

30

40

50

エニルシクロヘキサジエン、9, 10-ジフェニルアントラセン、9, 10-ビス(2'-
-フェニルエチニル)アントラセン、1, 4-ビス[2'-(9"-アントリル)エチニ
ル]ベンゼン、4, 4'-ビス[2"-(9'-'-アントリル)エチニル]ビフェニル
などを挙げることができる。

トリアリールアミン誘導体の例としては、正孔注入輸送機能を有する化合物として前述し
た化合物を挙げることができる。

【0077】

有機金属錯体としては、トリス(8-キノリラート)アルミニウム、ビス(10-ベンゾ
[h]キノリラート)ベリリウム、2-(2'-ヒドロキシフェニル)ベンゾオキサゾ
ールの亜鉛塩、2-(2'-ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾールの亜鉛塩、4-ヒド
ロキシアクリジンの亜鉛塩、8-ヒドロキシフラボンの亜鉛塩、5-ヒドロキシフラボン
のベリリウム塩、5-ヒドロキシフラボンのアルミニウム塩などを挙げることができる。

10

【0078】

スチルベン誘導体としては、1, 1, 4, 4-テトラフェニル-1, 3-ブタジエン、1
, 4-ビス(2'-フェニルエテニル)ベンゼン、1, 4-ビス[2'-(4"-メチル
フェニル)エテニル]ベンゼン、1, 4-ビス[2'-(8"-メチルフェニル)エテニ
ル]ベンゼン、1, 4-ビス[2'-(2"-メチルフェニル)エテニル]ベンゼン、1
, 4-ビス[2'-(4"-エチルフェニル)エテニル]ベンゼン、1, 4-ビス[2'
-(4"-イソプロピルフェニル)エテニル]ベンゼン、1, 4-ビス[2'-(4"-
セクロブチルフェニル)エテニル]ベンゼン、1, 4-ビス(2', 2'-ジフェニ
ルエテニル)ベンゼン、1, 4-ビス[2', 2'-ジ(4"-セクロブチルフェニ
ル)エテニル]ベンゼン、1, 4-ビス(1', 2', 2'-トリフェニルエテニル)ベ
ンゼン、4, 4'-ビス(2"-フェニルエテニル)ビフェニル、4, 4'-ビス(2"
, 2"-ジフェニルエテニル)ビフェニル、4, 4'-ビス[2", 2"-ジ(4'-'-
-メチルフェニル)エテニル]ビフェニル、4, 4'-ビス[2", 2"-ジ(4'-'-
-セクロブチルフェニル)エテニル]ビフェニル、4, 4'-ビス(1", 2", 2"
-トリフェニルエテニル)ビフェニル、1, 4-ビス[2'-(N, N-ジフェニル-
4"-アミノフェニル)エテニル]ベンゼン、1, 4-ビス[2"-((N-エチルカルバ
ゾール-3-イル)エテニル]ベンゼン、4, 4'-ビス[2"-((N, N-ジフェニ
ル-4'-'-アミノフェニル)エテニル]ビフェニル、4, 4'-ビス[2"-((N
-エチルカルバゾール-3-イル)エテニル]ビフェニルなどを挙げることができる。

20

30

【0079】

クマリン誘導体としては、クマリン1、クマリン6、クマリン7、クマリン80、クマリ
ン106、クマリン138、クマリン151、クマリン152、クマリン153、クマリ
ン307、クマリン311、クマリン314、クマリン334、クマリン338、クマリ
ン343、クマリン500などを挙げることができる。

ピラン誘導体の好ましい例は、DCM1、DCM2などであり、オキサゾン誘導体の好ま
しい例は、ナイルレッドなどである。

【0080】

本発明の有機電界発光素子においては、発光層に本発明に係る化合物Aを含有しているこ
とが好ましい。

40

本発明に係る化合物Aと他の発光機能を有する化合物を併用する場合、発光層中に占める
本発明に係る化合物Aの割合は、好ましくは、0.001~99.999重量%程度、よ
り好ましくは、0.01~99.99重量%程度、さらに好ましくは、0.1~99.9
重量%程度に調製する。

本発明に係る化合物Aと他の発光機能を有する化合物を併用して発光層を形成する場合、
例えば、J. Appl. Phys., 65, 3610 (1989)、特開平5-2148
32号公報に記載のように、発光層をホスト化合物とゲスト化合物(ドーパント)とより
構成することもできる。

【0081】

50

本発明に係る化合物Aを、ホスト化合物として用いて発光層を形成することができ、さらには、ゲスト化合物として用いて発光層を形成することもできる。

本発明に係る化合物Aを、ホスト化合物として用いて発光層を形成する場合、ゲスト化合物としては、例えば、前記の他の発光機能を有する化合物を挙げることができ、例えば、前記のスチルベン誘導体はより好ましい。

この場合、本発明に係る化合物Aに対して、スチルベン誘導体を、好ましくは、0.001～40重量％程度、より好ましくは、0.01～80重量％程度、特に好ましくは、0.1～20重量％程度使用する。

【0082】

本発明に係る化合物Aを、ゲスト化合物として用いて発光層を形成する場合、ホスト化合物としては、例えば、前記の他の発光機能を有する化合物を挙げることができ、例えば、発光性有機金属錯体または前記のトリアリールアミン誘導体はより好ましい。

この場合、発光性有機金属錯体またはトリアリールアミン誘導体に対して、本発明に係る化合物Aを、好ましくは、0.001～40重量％程度、より好ましくは、0.01～80重量％程度、特に好ましくは、0.1～20重量％程度使用する。

【0083】

電子注入輸送層5は、陰極からの電子の注入を容易にする機能、そして注入された電子を輸送する機能を有する化合物を含有する層である。

電子注入輸送層は、本発明に係る化合物Aおよび/または他の電子注入輸送機能を有する化合物、トリス(8-キノリノラート)アルミニウム、ビス(10-ペンサ[*h*]キノリノラート)ベリリウム、5-ヒドロキシフラボンのベリリウム塩、5-ヒドロキシフラボンのアルミニウム塩などの有機金属錯体；1,3-ビス[5'-(*p*-セトリセプチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール-2'-イル]ベンゼンなどのオキサジアゾール誘導体；3-(4'-(*p*-セトリセプチルフェニル)-4-フェニル-5-(4"-ビフェニル)-1,2,4-トリアゾールなどのトリアゾール誘導体；トリアジン誘導体、ベリレン誘導体、キノリン誘導体、キノキサリン誘導体、ジフェニルキノノン誘導体、ニトロ置換フルオレノン誘導体、チオピランジオキサライド誘導体などを少なくとも一種用いて形成することができ。

尚、電子注入輸送機能を有する化合物は、単独で使用してもよく、あるいは複数併用してもよい。

本発明において用いる他の電子注入輸送機能を有する化合物としては、有機アルミニウム錯体が好ましく、置換または未置換の8-キノリノラート配位子を有する有機アルミニウム錯体がより好ましい。

置換または未置換の8-キノリノラート配位子を有する有機アルミニウム錯体としては、例えば、一般式(a)～一般式(c)で表される発光性有機アルミニウム錯体を挙げることができる。

【0084】

(Q)₃-Al (a)

(式中、Qは置換または未置換の8-キノリノラート配位子を表す)

(Q)₂-Al-O-L (b)

(式中、Qは置換8-キノリノラート配位子を表し、O-Lはフェノラート配位子であり、Lはフェニル部分を含む炭素数6～24の炭化水素基を表す)

(Q)₂-Al-O-Al-(Q)₂ (c)

(式中、Qは置換8-キノリノラート配位子を表す)

置換または未置換の8-キノリノラート配位子を有する有機アルミニウム錯体の具体例としては、トリス(8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(4-メチル-8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(5-メチル-8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(3,4-ジメチル-8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(4,5-ジメチル-8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(4,6-ジメチル-8-キノリノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(フェノラート)アルミニ

10

20

30

40

50

ウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2-メチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(3-メチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-メチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2-フェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(3-フェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2, 3-ジメチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2, 6-ジメチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(3, 4-ジメチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(3, 5-ジメチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(3, 5-ジメチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2, 6-ジメチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2, 4, 6-トリフェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2, 4, 6-トリメチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2, 4, 5, 6-テトラメチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(1-ナフトラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2-ナフトラート)アルミニウム、ビス(2, 4-ジメチル-8-キノリノラート)(2-フェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2, 4-ジメチル-8-キノリノラート)(3-フェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2, 4-ジメチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2, 4-ジメチル-8-キノリノラート)(3, 5-ジメチルフェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2, 4-ジメチル-8-キノリノラート)(3, 5-ジメチルフェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)アルミニウム-μ-オキソ-ビス(2-メチル-8-キノリノラート)アルミニウム、ビス(2, 4-ジメチル-8-キノリノラート)アルミニウム-μ-オキソ-ビス(2, 4-ジメチル-8-キノリノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-4-エチル-8-キノリノラート)アルミニウム-μ-オキソ-ビス(2-メチル-4-エチル-8-キノリノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-4-メトキシ-8-キノリノラート)アルミニウム-μ-オキソ-ビス(2-メチル-4-メトキシ-8-キノリノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-5-シアノ-8-キノリノラート)アルミニウム-μ-オキソ-ビス(2-メチル-5-シアノ-8-キノリノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-5-トリフルオロメチル-8-キノリノラート)アルミニウム-μ-オキソ-ビス(2-メチル-5-トリフルオロメチル-8-キノリノラート)アルミニウムなどを挙げることができる。

本発明に係る化合物Aと他の電子注入輸送機能を有する化合物を併用する場合、電子注入輸送層中に占める本発明に係る化合物Aの割合は、好ましくは、0.1~40重量%程度に調製する。

【0085】

陰極6としては、比較的工作関数の小さい金属、合金または電気伝導性化合物を電極物質として使用することが好ましい。

陰極に使用する電極物質としては、例えば、リチウム、リチウム-インジウム合金、ナトリウム、ナトリウム-カリウム合金、カルシウム、マグネシウム、マグネシウム-銀合金、マグネシウム-インジウム合金、インジウム、ルテニウム、チタニウム、マンガン、イットリウム、アルミニウム、アルミニウム-リチウム合金、アルミニウム-カルシウム合金、アルミニウム-マグネシウム合金、グラファイト薄膜を挙げることができる。これらの電極物質は、単独で使用してもよく、あるいは、複数併用してもよい。

陰極は、これらの電極物質を用いて、蒸着法、スパッタリング法、イオン化蒸着法、イオンアレーティング法、クラスターイオンビーム法などの方法により、電子注入輸送層の上に形成することができる。

【0086】

また、陰極は一層構造であってもよく、あるいは多層構造であってもよい。

尚、陰極のシート電気抵抗は、数百 Ω /□以下に設定することが好ましい。

陰極の厚みは、使用する電極物質の材料にもよるが、一般に、5～1000nm程度、より好ましくは、10～500nm程度に設定する。

尚、有機電界発光素子の発光を効率よく取り出すために、陽極または陰極の少なくとも一方の電極が、透明ないし半透明であることが好ましく、一般に、発光光の透過率が70%以上となるように陽極の材料、厚みを設定することがより好ましい。

【0087】

また、本発明の有機電界発光素子においては、その少なくとも一層中に、一重項酸素クエンチャーが含有されていてもよい。 10

一重項酸素クエンチャーとしては、特に限定するものではなく、例えば、ルブレン、ニッケル錯体、ジフェニルイソベンソフランが挙げられ、特に好ましくは、ルブレンである。

一重項酸素クエンチャーが含有されている層としては、特に限定するものではないが、好ましくは、発光層または正孔注入輸送層であり、より好ましくは、正孔注入輸送層である。尚、例えば、正孔注入輸送層に一重項クエンチャーを含有させる場合、正孔注入輸送層中に均一に含有させてもよく、正孔注入輸送層と隣接する層（例えば、発光層、発光機能を有する電子注入輸送層）の近傍に含有させてもよい。

一重項酸素クエンチャーの含有量としては、含有される層（例えば、正孔注入輸送層）を構成する全体量の0.01～50重量%、好ましくは、0.05～30重量%、より好ましくは、0.1～20重量%である。 20

【0088】

正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層の形成方法に関しては、特に限定するものではなく、例えば、真空蒸着法、イオン化蒸着法、溶液塗布法（例えば、スピンコート法、キャスト法、ディップコート法、バーコート法、ロールコート法、ラングミュア・ブロッゼット法、インクジェット法）により薄膜を形成することにより作成することができる。

真空蒸着法により、各層を形成する場合、真空蒸着の条件は、特に限定するものではないが、 1×10^{-4} Pa程度の真空下で、50～600℃程度のボート温度（蒸着源温度）、-50～300℃程度の基板温度で、0.005～50nm/sec程度の蒸着速度で実施することが好ましい。 30

この場合、正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層などの各層は、真空下で、連続して形成することにより、諸特性に一層優れた有機電界発光素子を製造することができる。

真空蒸着法により、正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層などの各層を、複数の化合物を用いて形成する場合、化合物を入れた各ボートを個別に温度制御して、共蒸着することが好ましい。

溶液塗布法により、各層を形成する場合、各層を形成する成分あるいはその成分とバインダー樹脂を、溶媒に溶解、または分散させて塗布液とする。

【0089】

正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層の各層に使用するバインダー樹脂としては、ポリ-N-ビニルカルバソール、ポリアリレート、ポリスチレン、ポリエステル、ポリシロキサン、ポリメチルアクリレート、ポリメチルメタクリレート、ポリエーテル、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリパラキシレン、ポリエチレン、ポリフェニレンオキサイド、ポリエーテルスルホン、ポリアニリンおよびその誘導体、ポリチオフェンおよびその誘導体、ポリフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリフルオレンおよびその誘導体、ポリチエニレンビニレンおよびその誘導体などの高分子化合物が挙げられる。バインダー樹脂は、単独で使用してもよく、あるいは、複数併用してもよい。 40

【0090】

溶液塗布法により、各層を形成する場合、各層を形成する成分あるいはその成分とバインダー樹脂を、適当な有機溶媒（ヘキサン、オクタン、デカン、トルエン、キシレン、エチ 50

ルベンゼン、１－メチルナフタレンなどの炭化水素系溶媒、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン系溶媒、ジクロロメタン、クロロホルム、テトラクロロメタン、ジクロロエタン、トリクロロエタン、テトラクロロエタン、クロロベンゼン、ジクロロベンゼン、クロロトルエンなどのハロゲン化炭化水素系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸アミルなどのエステル系溶媒、メタノール、フロパノール、ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、シクロヘキサノール、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、エチレングリコールなどのアルコール系溶媒、ジブチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン、アニソールなどのエーテル系溶媒、N、N－ジメチルホルムアミド、N、N－ジメチルアセトアミド、１－メチル－２－ピロリドン、１，３－ジメチル－２－イミダゾリジノン、ジメチルスルフォキサイドなどの極性溶媒）および／または水に溶解、または分散させて塗布液とし、各種の塗布法により、薄膜を形成することができる。

10

尚、分散する方法としては、特に限定するものではないが、ボールミル、サンドミル、ペイントシェーカー、アトライター、ホモジナイザーなどを用いて微粒子状に分散することができる。

【００９１】

塗布液の濃度に関しては、特に限定するものではなく、実施する塗布法により、所望の厚みを作成するに適した濃度範囲に設定することができるが、一般には、０．１～５０重量％程度、好ましくは、１～３０重量％程度の溶液濃度である。

尚、バインダー樹脂を使用する場合、その使用量に関しては、特に制限するものではないが、一般には、各層を形成する成分に対して（一層型の素子を形成する場合には、各成分の総量に対して）、５～９９．９重量％程度、好ましくは、１０～９９．９重量％程度、より好ましくは、１５～９０重量％程度に設定する。

20

【００９２】

正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層の膜厚に関しては、特に限定するものではないが、一般に、５ｎｍ～５μｍ程度に設定することが好ましい。

尚、作製した素子に対し、酸素や水分との接触を防止する目的で、保護層（封止層）を設けたり、また、素子を、パラフィン、流動パラフィン、シリコンオイル、フルオロカーボン油、ゼオライト含有フルオロカーボン油などの不活性物質中に封入して保護することができる。

30

保護層に使用する材料としては、例えば、有機高分子材料（例えば、フッ素化樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、エポキシシリコン樹脂、ポリスチレン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリバラキシレン、ポリエチレン、ポリフェニレンオキサイド）、無機材料（例えば、ダイヤモンド薄膜、アモルファスシリカ、電気絶縁性ガラス、金属酸化物、金属窒化物、金属炭素化合物、金属硫化物）、さらには光硬化性樹脂を挙げることができ、保護層に使用する材料は、単独で使用してもよく、あるいは複数併用してもよい。保護層は、一層構造であってもよく、また多層構造であってもよい。

【００９３】

また、電極に保護層として、例えば、金属酸化物膜（例えば、酸化アルミニウム膜）、金属フッ化膜を設けることもできる。

40

また、例えば、陽極の表面に、例えば、有機リン化合物、ポリシラン、芳香族アミン誘導体、フタロシアニン誘導体から成る界面層（中間層）を設けることもできる。

さらに、電極、例えば、陽極はその表面を、例えば、酸、アンモニア／過酸化水素、あるいはプラズマで処理して使用することもできる。

【００９４】

本発明の有機電界発光素子は、一般に、直流駆動型の素子として使用されるが、交流駆動型の素子としても使用することができる。また、本発明の有機電界発光素子は、セグメント型、単純マトリックス駆動型などのパッシブ駆動型であってもよく、ＴＦＴ（薄膜トランジスタ）型、ＭＩＭ（メタル－インスレーター－メタル）型などのアクティブ駆動型で

50

あってもよい。駆動電圧は、一般に、2～80V程度である。

本発明の有機電界発光素子は、例えば、パネル型光源、各種の発光素子、各種の表示素子、各種の標識、各種のセンサーなどに使用することができる。

【0095】

【実施例】

以下、製造例および実施例により、本発明を更に詳細に説明するが、勿論、本発明はこれらにより限定されるものではない。

製造例1 例示化合物番号A-6の化合物の製造

ナフタレン-1-イルほう酸1.72g、2-ヨード-9,9-ジメチルフルオレン3.20g、炭酸ナトリウム2.12gおよびテトラキス(トリフェニルフォスフィン)パラジウム0.35gをトルエン(100ml)および水(50ml)中で5時間加熱還流した。反応混合物よりトルエンを留去した後、析出している固体を過した。この固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶出液:トルエン)で処理した。トルエンを減圧下留去した後、残りをトルエンとアセトンの混合溶媒より再結晶し、例示化合物A-6の化合物を黄色の結晶として2.18g得た。

10

【0096】

製造例2 例示化合物番号A-7の化合物の製造

製造例1において、ナフタレン-1-イルほう酸1.72gを使用する代わりに、ナフタレン-2-イルほう酸1.72gを使用した以外は、製造例1に記載した方法に従い、例示化合物番号A-7の化合物を淡黄色の結晶として2.53g得た。

20

【0097】

製造例3 例示化合物番号A-8の化合物の製造

製造例1において、ナフタレン-1-イルほう酸1.72gを使用する代わりに、フルオランテン-3-イルほう酸2.46gを使用した以外は、製造例1に記載した方法に従い、例示化合物番号A-8の化合物を淡黄色の結晶として2.82g得た。

【0098】

製造例4 例示化合物番号A-10の化合物の製造

製造例1において、ナフタレン-1-イルほう酸1.72gを使用する代わりに、N,N-ジフェニル-6-アミノナフタレン-2-イルほう酸3.39gを使用した以外は、製造例1に記載した方法に従い、例示化合物番号A-10の化合物を淡黄色の結晶として3.24g得た。

30

【0099】

製造例5 例示化合物番号A-12の化合物の製造

製造例1において、2-ヨード-9,9-ジメチルフルオレン3.20gを使用する代わりに、2-ヨード-N-フェニル-N-(1'-ナフチル)-7-アミノ-9,9-ジメチルフルオレン5.37gを使用した以外は、製造例1に記載した方法に従い、例示化合物番号A-12の化合物を淡黄色の結晶として4.21g得た。

【0100】

製造例6 例示化合物番号A-22の化合物の製造

製造例1において、ナフタレン-1-イルほう酸1.72gを使用する代わりに、トリフェニレン-2-イルほう酸2.72gを使用し、2-ヨード-9,9-ジメチルフルオレン3.20gを使用する代わりに、2-ブロモ-9,9-ジメチルフルオレン3.85gを使用した以外は、製造例1に記載した方法に従い、例示化合物番号A-22の化合物を淡黄色の結晶として3.66g得た。

40

【0101】

製造例7 例示化合物番号A-26の化合物の製造

製造例1において、ナフタレン-1-イルほう酸1.72gを使用する代わりに、3,6-ジメチルセチレン-7-イルほう酸2.84gを使用した以外は、製造例1に記載した方法に従い、例示化合物番号A-26の化合物を淡黄色の結晶として2.96g得た。

50

【0102】

製造例8 例示化合物番号A-32の化合物の製造

製造例1において、ナフタレン-1-イルほう酸1.72gを使用する代わりに、アセフェナントリレン-6-イルほう酸2.46gを使用し、2-ヨード-9.9-ジメチルフルオレン3.20gを使用する代わりに、2-ブロモ-9.9-ジベンジルフルオレン4.25gを使用した以外は、製造例1に記載した方法に従い、例示化合物番号A-32の化合物を淡黄色の結晶として5.48g得た。

【0103】

製造例9 例示化合物番号A-37の化合物の製造

製造例1において、ナフタレン-1-イルほう酸1.72gを使用する代わりに、ナフタレン-2-イルほう酸1.72gを使用し、2-ヨード-9.9-ジメチルフルオレン3.20gを使用する代わりに、2-ブロモ-9.9-ジフェニルフルオレン3.97gを使用した以外は、製造例1に記載した方法に従い、例示化合物番号A-37の化合物を淡黄色の結晶として3.43g得た。

10

【0104】

製造例10 例示化合物番号A-38の化合物の製造

製造例1において、ナフタレン-1-イルほう酸1.72gを使用する代わりに、フルオランテン-3-イルほう酸2.46gを使用し、2-ヨード-9.9-ジメチルフルオレン3.20gを使用する代わりに、2-ブロモ-9.9-ジフェニルフルオレン3.97gを使用した以外は、製造例1に記載した方法に従い、例示化合物番号A-38の化合物を淡黄色の結晶として4.54g得た。

20

【0105】

製造例11 例示化合物番号B-6の化合物の製造

ナフタレン-1-イルほう酸3.44g、2.7-ジヨード-9.9-ジメチルフルオレン4.46g、炭酸ナトリウム4.24gおよびテトラキス(トリフェニルフォスフィン)パラジウム0.70gをトルエン(100ml)および水(50ml)中で5時間加熱還流した。反応混合物よりトルエンを留去した後、析出している固体を過した。この固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶出液:トルエン)で処理した。トルエンを減圧下留去した後、残りをトルエンとアセトンの混合溶媒より再結晶し、例示化合物B-6の化合物を黄色の結晶として3.62g得た。

30

【0106】

製造例12 例示化合物番号B-7の化合物の製造

製造例9において、ナフタレン-1-イルほう酸3.44gを使用する代わりに、ナフタレン-2-イルほう酸3.44gを使用した以外は、製造例9に記載した方法に従い、例示化合物番号B-7の化合物を淡黄色の結晶として3.25g得た。

【0107】

製造例13 例示化合物番号B-8の化合物の製造

製造例9において、ナフタレン-1-イルほう酸3.44gを使用する代わりに、フルオランテン-3-イルほう酸4.92gを使用した以外は、製造例9に記載した方法に従い、例示化合物番号B-8の化合物を淡黄色の結晶として4.39g得た。

40

【0108】

製造例14 例示化合物番号B-11の化合物の製造

製造例9において、ナフタレン-1-イルほう酸3.44gを使用する代わりに、N,N-ジフェニル-4-アミノナフタレン-1-イルほう酸6.78gを使用した以外は、製造例9に記載した方法に従い、例示化合物番号B-11の化合物を淡黄色の結晶として5.70g得た。

【0109】

製造例15 例示化合物番号B-21の化合物の製造

製造例9において、ナフタレン-1-イルほう酸3.44gを使用する代わりに、N,N-ジフェニル-6-アミノナフタレン-2-イルほう酸6.78gを使用した以外は、製

50

造例 9 に記載した方法に従い、例示化合物番号 B-21 の化合物を淡黄色の結晶として 5.48 g 得た。

【0110】

製造例 16 例示化合物番号 B-26 の化合物の製造

製造例 9 において、ナフタレン-1-イルほう酸 3.44 g を使用する代わりに、3.6-ジ-セトリセ-ブチルナフタレン-1-イルほう酸 5.68 g を使用した以外は、製造例 9 に記載した方法に従い、例示化合物番号 B-26 の化合物を淡黄色の結晶として 4.36 g 得た。

【0111】

製造例 17 例示化合物番号 B-37 の化合物の製造

製造例 9 において、ナフタレン-1-イルほう酸 3.44 g を使用する代わりに、ナフタレン-2-イルほう酸 3.44 g を使用し、2.7-ジヨード-9.9-ジメチルフルオレン 4.46 g を使用する代わりに、2.7-ジブプロモ-9.9-ジフェニルフルオレン 4.76 g を使用した以外は、製造例 9 に記載した方法に従い、例示化合物番号 B-37 の化合物を淡黄色の結晶として 4.25 g 得た。

【0112】

製造例 18 例示化合物番号 B-38 の化合物の製造

製造例 9 において、ナフタレン-1-イルほう酸 3.44 g を使用する代わりに、フルオランテン-3-イルほう酸 4.92 g を使用し、2.7-ジヨード-9.9-ジメチルフルオレン 4.46 g を使用する代わりに、2.7-ジブプロモ-9.9-ジフェニルフルオレン 4.76 g を使用した以外は、製造例 9 に記載した方法に従い、例示化合物番号 B-38 の化合物を淡黄色の結晶として 5.33 g 得た。

【0113】

製造例 19 例示化合物番号 C-1 の化合物の製造

9.9-ジメチルフルオレン-2-イルほう酸 4.76 g、1.4-ジブプロモナフタレン 2.86 g、炭酸ナトリウム 4.24 g およびテトラキス(トリフェニルフォスフィン)パラジウム 0.70 g をトルエン(100 ml)および水(50 ml)中で 5 時間加熱還流した。反応混合物よりトルエンを留去した後、析出している固体を過した。この固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶出液:トルエン)で処理した。トルエンを減圧下留去した後、残りをトルエンとアセトンの混合溶媒より再結晶し、例示化合物 C-1 の化合物を黄色の結晶として 3.63 g 得た。

【0114】

製造例 20 例示化合物番号 C-5 の化合物の製造

製造例 17 において、1.4-ジブプロモナフタレン 2.86 g を使用する代わりに、6.12-ジブプロモクリセン 3.86 g を使用した以外は、製造例 17 に記載した方法に従い、例示化合物番号 C-5 の化合物を淡黄色の結晶として 4.28 g 得た。

【0115】

製造例 21 例示化合物番号 C-6 の化合物の製造

製造例 17 において、1.4-ジブプロモナフタレン 2.86 g を使用する代わりに、1.8-ジブプロモビレン 3.60 g を使用した以外は、製造例 17 に記載した方法に従い、例示化合物番号 C-6 の化合物を淡黄色の結晶として 4.22 g 得た。

【0116】

製造例 22 例示化合物番号 C-10 の化合物の製造

製造例 17 において、1.4-ジブプロモナフタレン 2.86 g を使用する代わりに、1.7-ジブプロモベリレン 4.10 g を使用した以外は、製造例 17 に記載した方法に従い、例示化合物番号 C-10 の化合物を淡黄色の結晶として 4.77 g 得た。

【0117】

製造例 23 例示化合物番号 C-11 の化合物の製造

製造例 17 において、9.9-ジメチルフルオレン-2-イルほう酸 4.76 g を使用する代わりに、9.9-ジエチルフルオレン-2-イルほう酸 5.32 g を使用した以外は

10

20

30

40

50

、製造例 17 に記載した方法に従い、例示化合物番号 C-11 の化合物を淡黄色の結晶として 3.97g 得た。

【0118】

製造例 24 例示化合物番号 C-16 の化合物の製造

製造例 17 において、9.9-ジメチルフルオレン-2-イルほう酸 4.76g を使用する代わりに、N-フェニル-N-(1'-ナフチル)-7-アミノ-9.9-ジメチルフルオレン-2-イルほう酸 9.10g を使用した以外は、製造例 17 に記載した方法に従い、例示化合物番号 C-16 の化合物を淡黄色の結晶として 6.63g 得た。

【0119】

製造例 25 例示化合物番号 C-26 の化合物の製造

製造例 17 において、9.9-ジメチルフルオレン-2-イルほう酸 4.76g を使用する代わりに、9.9-ジフェニルフルオレン-2-イルほう酸 7.24g を使用した以外は、製造例 17 に記載した方法に従い、例示化合物番号 C-26 の化合物を淡黄色の結晶として 5.54g 得た。

【0120】

製造例 26 例示化合物番号 D-12 の化合物の製造

7-(2'-ナフチル)-9.9-ジメチルフルオレン-2-イルほう酸 3.64g、6-(9',9'-ジメチルフルオレン-2'-イル)-2-プロモナフタレン 3.99g、炭酸ナトリウム 2.12g およびテトラキス(トリフェニルフォスフィン)パラジウム 0.35g をトルエン(100 ml)および水(50 ml)中で 5 時間加熱還流した。反応混合物よりトルエンを留去した後、析出している固体を過した。この固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶出液:トルエン)で処理した。トルエンを減圧下留去した後、残りをトルエンとアセトンの混合溶媒より再結晶し、例示化合物 D-12 の化合物を黄色の結晶として 4.94g 得た。

【0121】

製造例 27 例示化合物番号 D-16 の化合物の製造

製造例 24 において、7-(2'-ナフチル)-9.9-ジメチルフルオレン-2-イルほう酸 3.64g を使用する代わりに、7-(1'-ビレニル)-9.9-ジメチルフルオレン-2-イルほう酸 4.38g を使用し、6-(9',9'-ジメチルフルオレン-2'-イル)-2-プロモナフタレン 3.99g を使用する代わりに 8-(9',9'-ジメチルフルオレン-2'-イル)-2-プロモビレン 4.73g を使用した以外は、製造例 24 に記載した方法に従い、例示化合物番号 D-16 の化合物を淡黄色の結晶として 5.99g 得た。

【0122】

製造例 28 例示化合物番号 D-22 の化合物の製造

製造例 24 において、6-(9',9'-ジメチルフルオレン-2'-イル)-2-プロモナフタレン 3.99g を使用する代わりに 6-(N,N-ジフェニル-7'-アミノ-9',9'-ジメチルフルオレン-2'-イル)-2-プロモナフタレン 5.67g を使用した以外は、製造例 24 に記載した方法に従い、例示化合物番号 D-22 の化合物を淡黄色の結晶として 6.32g 得た。

【0123】

製造例 29 例示化合物番号 D-26 の化合物の製造

製造例 24 において、7-(2'-ナフチル)-9.9-ジメチルフルオレン-2-イルほう酸 3.64g を使用する代わりに、7-(1'-ナフチル)-9.9-ジフェニルフルオレン-2-イルほう酸 4.88g を使用し、6-(9',9'-ジメチルフルオレン-2'-イル)-2-プロモナフタレン 3.99g を使用する代わりに 4-(9',9'-ジフェニルフルオレン-2'-イル)-1-プロモナフタレン 5.23g を使用した以外は、製造例 24 に記載した方法に従い、例示化合物番号 D-26 の化合物を淡黄色の結晶として 7.12g 得た。

【0124】

10

20

30

40

50

製造例 30 例示化合物番号 E-1 の化合物の製造

4-(9', 9'-ジメチルフルオレン-2'-イル)ナフタレン-1-イルほう酸 7. 29g、2, 7-ジヨード-9, 9'-ジメチルフルオレン 4. 46g、炭酸ナトリウム 4. 24g およびテトラキス(トリフェニルフォスフィン)パラジウム 0. 70g をトルエン(100ml)および水(50ml)中で5時間加熱還流した。反応混合物よりトルエンを留去した後、析出している固体を過した。この固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶出液:トルエン)で処理した。トルエンを減圧下留去した後、残りをトルエンとアセトンの混合溶媒より再結晶し、例示化合物 E-1 の化合物を黄色の結晶として 6. 31g 得た。

【0125】

10

製造例 31 例示化合物番号 E-12 の化合物の製造

製造例 28 において、4-(9', 9'-ジメチルフルオレン-2'-イル)ナフタレン-1-イルほう酸 7. 29g を使用する代わりに、6-(9', 9'-ジエチルフルオレン-2'-イル)ナフタレン-2-イルほう酸 7. 85g を使用し、2, 7-ジヨード-9, 9'-ジメチルフルオレン 4. 46g を使用する代わりに 2, 7-ジヨード-9, 9'-ジエチルフルオレン 4. 74g を使用した以外は、製造例 28 に記載した方法に従い、例示化合物番号 E-12 の化合物を淡黄色の結晶として 7. 03g 得た。

【0126】

製造例 32 例示化合物番号 E-16 の化合物の製造

製造例 28 において、4-(9', 9'-ジメチルフルオレン-2'-イル)ナフタレン-1-イルほう酸 7. 29g を使用する代わりに、4-[N-フェニル-N-(1"-ナフチル)-7'-アミノ-9', 9'-ジメチルフルオレン-2'-イル]ナフタレン-1-イルほう酸 11. 68g を使用した以外は、製造例 28 に記載した方法に従い、例示化合物番号 E-16 の化合物を淡黄色の結晶として 10. 13g 得た。

20

【0127】

製造例 33 例示化合物番号 E-22 の化合物の製造

製造例 28 において、4-(9', 9'-ジメチルフルオレン-2'-イル)ナフタレン-1-イルほう酸 7. 29g を使用する代わりに、6-(9', 9'-ジフェニルフルオレン-2'-イル)ナフタレン-2-イルほう酸 9. 77g を使用した以外は、製造例 28 に記載した方法に従い、例示化合物番号 E-22 の化合物を淡黄色の結晶として 8. 09g 得た。

30

【0128】

実施例 1

厚さ 200nm の ITO 透明電極(陽極)を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスをを用いて乾燥し、さらに UV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を 4×10^{-4} Pa に減圧した。

まず、ITO 透明電極上に、4, 4'-ビス[N-フェニル-N-(3"-メチルフェニル)アミノ]ビフェニルを蒸着速度 0. 2nm/sec で 75nm の厚さに蒸着し、正孔注入輸送層とした。

40

次いで、その上に、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウムと例示化合物番号 A-6 の化合物を、異なる蒸着源から、蒸着速度 0. 2nm/sec で 50nm の厚さに共蒸着(重量比 100:0. 5)し、発光層とした。次に、トリス(8-キノリノラート)アルミニウムを、蒸着速度 0. 2nm/sec で 50nm の厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度 0. 2nm/sec で 200nm の厚さに共蒸着(重量比 10:1)して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12V の直流電圧を印加したところ、54mA/cm² の電流が流れた。輝度 2420cd/m² の青緑色の発光が確認された。

50

【0129】

実施例2～88

実施例1において、発光層の形成に際して、例示化合物A-6の化合物を使用する代わりに、例示化合物番号A-7の化合物（実施例2）、例示化合物番号A-8の化合物（実施例3）、例示化合物番号A-10の化合物（実施例4）、例示化合物番号A-12の化合物（実施例5）、例示化合物番号A-22の化合物（実施例6）、例示化合物番号A-26の化合物（実施例7）、例示化合物番号A-32の化合物（実施例8）、例示化合物番号A-37の化合物（実施例9）、例示化合物番号A-38の化合物（実施例10）、例示化合物番号B-6の化合物（実施例11）、例示化合物番号B-7の化合物（実施例12）、例示化合物番号B-8の化合物（実施例13）、例示化合物番号B-11の化合物（実施例14）、例示化合物番号B-21の化合物（実施例15）、例示化合物番号B-26の化合物（実施例16）、例示化合物番号B-37の化合物（実施例17）、例示化合物番号B-38の化合物（実施例18）、例示化合物番号C-1の化合物（実施例19）、例示化合物番号C-5の化合物（実施例20）、例示化合物番号C-6の化合物（実施例21）、例示化合物番号C-10の化合物（実施例22）、例示化合物番号C-11の化合物（実施例23）、例示化合物番号C-16の化合物（実施例24）、例示化合物番号C-26の化合物（実施例25）、例示化合物番号D-12の化合物（実施例26）、例示化合物番号D-16の化合物（実施例27）、例示化合物番号D-22の化合物（実施例28）、例示化合物番号D-26の化合物（実施例29）、例示化合物番号E-1の化合物（実施例30）、例示化合物番号E-12の化合物（実施例31）、例示化合物番号E-16の化合物（実施例32）、例示化合物番号E-22の化合物（実施例33）を使用した以外は、実施例1に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。それぞれの素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、青色～青緑色の発光が確認された。さらにその特性を調べ、結果を第1表に示した。

10

20

【0130】

比較例1

実施例1において、発光層の形成に際して、例示化合物番号A-6の化合物を使用せずに、ビス（2-メチル-8-キノリノラート）（4-フェニルフェノラート）アルミニウムだけを用いて、50nmの厚さに蒸着し、発光層とした以外は、実施例1に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。この素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、青色の発光が確認された。さらにその特性を調べ、結果を第1表に示した。

30

【0131】

比較例2

実施例1において、発光層の形成に際して、例示化合物番号A-6の化合物を使用する代わりに、N-メチル-2-メトキシアクリドンを使用した以外は、実施例1に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。この素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、青色の発光が確認された。さらにその特性を調べ、結果を第1表に示した。

【0132】

【表1】

40

第 1 表

有機電界 発光素子	輝度 (cd/m^2)	電流密度 (mA/cm^2)
実施例 2	2 4 4 0	5 4
実施例 3	2 4 8 0	5 5
実施例 4	2 3 9 0	5 5
実施例 5	2 3 4 0	5 4
実施例 6	2 5 1 0	5 5
実施例 7	2 3 4 0	5 3
実施例 8	2 5 2 0	5 6
実施例 9	2 4 9 0	5 6
実施例 1 0	2 3 4 0	5 4
実施例 1 1	2 3 3 0	5 5
実施例 1 2	2 3 8 0	5 4
実施例 1 3	2 3 6 0	5 5
実施例 1 4	2 3 2 0	5 4
実施例 1 5	2 3 6 0	5 3
実施例 1 6	2 3 8 0	5 4
実施例 1 7	2 3 8 0	5 4
実施例 1 8	2 3 5 0	5 5
実施例 1 9	2 3 4 0	5 4
実施例 2 0	2 4 2 0	5 4

10

20

30

【 0 1 3 3 】

【 表 2 】

第1表 (続き)

有機電界 発光素子	輝度 (cd/m^2)	電流密度 (mA/cm^2)
実施例21	2490	5.5
実施例22	2440	5.4
実施例23	2410	5.3
実施例24	2380	5.3
実施例25	2450	5.5
実施例26	2520	5.6
実施例27	2350	5.4
実施例28	2500	5.5
実施例29	2420	5.4
実施例30	2480	5.5
実施例31	2480	5.5
実施例32	2420	5.4
実施例33	2340	5.3
比較例1	1170	8.2
比較例2	1550	7.4

10

20

30

【0134】

実施例34

厚さ200nmのITO透明電極(陽極)を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を 4×10^{-4} Paに減圧した。

まず、ITO透明電極上に、4,4',4"-トリス[N-(3,3'-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ]トリフェニルアミンを蒸着速度0.1nm/secで、50nmの厚さに蒸着し、第一正孔注入輸送層とした。

次いで、4,4'-ビス[N-フェニル-N-(1"-ナフチル)アミノ]ジフェニルと例示化合物番号A-6の化合物を、異なる蒸着源から、蒸着速度0.2nm/secで20nmの厚さに共蒸着(重量比100:5.0)し、第二正孔注入輸送層を兼ねた発光層とした。

40

次いで、その上に、トリス(8-キノリノラート)アルミニウムを、蒸着速度0.2nm/secで50nmの厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度0.2nm/secで200nmの厚さに共蒸着(重量比10:1)して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、15Vの直流電圧を印加したところ、62mA/cm²の電流が流れた。輝度2620cd/m²の青緑色の発光が確認された。

50

【0135】

実施例35～66

実施例34において、発光層の形成に際して、例示化合物A-6の化合物を使用する代わりに、例示化合物番号A-7の化合物（実施例35）、例示化合物番号A-8の化合物（実施例36）、例示化合物番号A-10の化合物（実施例37）、例示化合物番号A-12の化合物（実施例38）、例示化合物番号A-22の化合物（実施例39）、例示化合物番号A-26の化合物（実施例40）、例示化合物番号A-32の化合物（実施例41）、例示化合物番号A-37の化合物（実施例42）、例示化合物番号A-38の化合物（実施例43）、例示化合物番号B-6の化合物（実施例44）、例示化合物番号B-7の化合物（実施例45）、例示化合物番号B-8の化合物（実施例46）、例示化合物番号B-11の化合物（実施例47）、例示化合物番号B-21の化合物（実施例48）、例示化合物番号B-26の化合物（実施例49）、例示化合物番号B-37の化合物（実施例50）、例示化合物番号B-38の化合物（実施例51）、例示化合物番号C-1の化合物（実施例52）、例示化合物番号C-5の化合物（実施例53）、例示化合物番号C-6の化合物（実施例54）、例示化合物番号C-10の化合物（実施例55）、例示化合物番号C-11の化合物（実施例56）、例示化合物番号C-16の化合物（実施例57）、例示化合物番号C-26の化合物（実施例58）、例示化合物番号D-12の化合物（実施例59）、例示化合物番号D-16の化合物（実施例60）、例示化合物番号D-22の化合物（実施例61）、例示化合物番号D-26の化合物（実施例62）、例示化合物番号E-1の化合物（実施例63）、例示化合物番号E-12の化合物（実施例64）、例示化合物番号E-16の化合物（実施例65）、例示化合物番号E-22の化合物（実施例66）を使用した以外は、実施例34に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。それぞれの素子に、乾燥雰囲気下、15Vの直流電圧を印加したところ、青色～青緑色の発光が確認された。さらにその特性を調べ、結果を第2表に示した。

10

20

【0136】

【表3】

第2表

有機電界 発光素子	輝度 (cd/m ²)	電流密度 (mA/cm ²)
実施例35	2370	54
実施例36	2320	54
実施例37	2340	54
実施例38	2360	56
実施例39	2330	55
実施例40	2370	54
実施例41	2380	55
実施例42	2460	54
実施例43	2340	54
実施例44	2580	56
実施例45	2340	54
実施例46	2410	55
実施例47	2380	55
実施例48	2380	55
実施例49	2420	54
実施例50	2410	53
実施例51	2350	55
実施例52	2340	56
実施例53	2360	55
実施例54	2340	56
実施例55	2320	55
実施例56	2330	56

10

20

30

40

【0137】

【表4】

第2表 (続き)

有機電界 発光素子	輝度 (cd/m^2)	電流密度 (mA/cm^2)
実施例57	2380	54
実施例58	2420	55
実施例59	2350	55
実施例60	2440	56
実施例61	2360	53
実施例62	2330	55
実施例63	2460	56
実施例64	2340	54
実施例65	2330	56

【0138】

実施例66

厚さ200nmのITO透明電極(陽極)を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を 4×10^{-4} Paに減圧した。

まず、ITO透明電極上に、4,4'-ビス[N-フェニル-N-(3'-メチルフェニル)アミノ]ビフェニルを蒸着速度0.2nm/secで75nmの厚さに蒸着し、正孔注入輸送層とした。

次いで、その上に、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウムと例示化合物番号A-6の化合物を、異なる蒸着源から、蒸着速度0.2nm/secで50nmの厚さに共蒸着(重量比100:1.0)し、発光層とした。

次に、トリス(8-キノリノラート)アルミニウムを、蒸着速度0.2nm/secで50nmの厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度0.2nm/secで200nmの厚さに共蒸着(重量比10:1)して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、55mA/cm²の電流が流れた。輝度2440cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0139】

実施例67

実施例66において、発光層の形成に際して、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウムと例示化合物A-6の化合物を使用する代わりに、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)アルミニウム-μ-オキソビス(2-メチル-8-キノリノラート)アルミニウムと例示化合物番号B-6の化合物を用いて、50nmの厚さに共蒸着(重量比100:2.0)し、発光層とした以外は、実施例66に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、55 mA/cm²の電流が流れた。輝度2850 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0140】

実施例68

実施例66において、発光層の形成に際して、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウムと例示化合物A-6の化合物を使用する代わりに、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウムと例示化合物番号C-1の化合物を用いて、50nmの厚さに共蒸着(重量比100:1.0)し、発光層とした以外は、実施例66に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、54 mA/cm²の電流が流れた。輝度2820 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0141】

実施例69

厚さ200nmのITO透明電極(陽極)を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスをを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を4×10⁻⁴Paに減圧した。

まず、ITO透明電極上に、4,4'-ビス[N-フェニル-N-(3'-メチルフェニル)アミノ]ビフェニルを蒸着速度0.2nm/secで75nmの厚さに蒸着し、正孔注入輸送層とした。

次いで、その上に、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウムと例示化合物番号A-8の化合物を、異なる蒸着源から、蒸着速度0.2nm/secで50nmの厚さに共蒸着(重量比100:2.0)し、発光層とした。

次に、1,3-ビス[5'-(4'-セチルセブチルフェニル)-1',3',4'-オキサジアゾール-2'-イル]ベンゼンを、蒸着速度0.2nm/secで50nmの厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度0.2nm/secで200nmの厚さに共蒸着(重量比10:1)して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、54 mA/cm²の電流が流れた。輝度2820 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0142】

実施例70

実施例69において、発光層の形成に際して、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウムと例示化合物A-8の化合物を使用する代わりに、トリス(8-キノリノラート)アルミニウムと例示化合物番号B-7の化合物を用いて、50nmの厚さに共蒸着(重量比100:4.0)し、発光層とした以外は、実施例69に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、55 mA/cm²の電流が流れた。輝度2440 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0143】

実施例71

実施例69において、発光層の形成に際して、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウムと例示化合物A-8の化合物を使用する代わりに、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)アルミニウム-μ-オキソビス(2-メチル-8-キノリノラート)アルミニウムと例示化合物番号C-11の化合物を用いて、50nmの厚さに共蒸着(重量比100:3.0)し、発光層とした以外は、実施例69に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、54

10

20

30

40

50

mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 $2390\text{cd}/\text{m}^2$ の青緑色の発光が確認された。

【0144】

実施例 7 2

厚さ 200nm の ITO 透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらに UV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を $4 \times 10^{-4}\text{Pa}$ に減圧した。

まず、ITO 透明電極上に、4, 4'-ビス〔N-フェニル-N-(1"-ナフチル)アミノ〕ビフェニルを蒸着速度 $0.2\text{nm}/\text{sec}$ で 75nm の厚さに蒸着し、正孔注入輸送層とした。

次いで、その上に、例示化合物番号 A-7 の化合物と 1, 4-ビス〔2'-(N, N-ジフェニル-4"-アミノフェニル)エテニル〕ベンゼンを、異なる蒸着源から、蒸着速度 $0.2\text{nm}/\text{sec}$ で 50nm の厚さに共蒸着（重量比 $100:5.0$ ）し、発光層とした。

次に、トリス（8-キノリノラート）アルミニウムを、蒸着速度 $0.2\text{nm}/\text{sec}$ で 50nm の厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度 $0.2\text{nm}/\text{sec}$ で 200nm の厚さに共蒸着（重量比 $10:1$ ）して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、 12V の直流電圧を印加したところ、 $62\text{mA}/\text{cm}^2$ の電流が流れた。輝度 $3280\text{cd}/\text{m}^2$ の青緑色の発光が確認された。

【0145】

実施例 7 3

実施例 7 2 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A-7 の化合物と 1, 4-ビス〔2'-(N, N-ジフェニル-4"-アミノフェニル)エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 A-10 の化合物と 9, 10-ビス（N, N-ジフェニル-4'-アミノフェニル）アントラセンを用いて、 50nm の厚さに共蒸着（重量比 $100:5.0$ ）し、発光層とした以外は、実施例 7 2 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、 12V の直流電圧を印加したところ、 $64\text{mA}/\text{cm}^2$ の電流が流れた。輝度 $3380\text{cd}/\text{m}^2$ の青緑色の発光が確認された。

【0146】

実施例 7 4

実施例 7 2 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A-7 の化合物と 1, 4-ビス〔2'-(N, N-ジフェニル-4"-アミノフェニル)エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 A-26 の化合物と 1, 4-ビス〔2'-(N, N-ジフェニル-4"-アミノフェニル)エテニル〕ベンゼンを用いて、 50nm の厚さに共蒸着（重量比 $100:7.0$ ）し、発光層とした以外は、実施例 7 2 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、 12V の直流電圧を印加したところ、 $61\text{mA}/\text{cm}^2$ の電流が流れた。輝度 $3260\text{cd}/\text{m}^2$ の青緑色の発光が確認された。

【0147】

実施例 7 5

実施例 7 2 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A-7 の化合物と 1, 4-ビス〔2'-(N, N-ジフェニル-4"-アミノフェニル)エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 A-38 の化合物と 4, 4'-ビス〔2"-（N, N-ジフェニル-4'-'-アミノフェニル）エテニル〕ビフェニルを用いて、 50nm の厚さに共蒸着（重量比 $100:10.0$ ）し、発光層とした以外は、実施例 7 2 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、 12V の直流電圧を印加したところ、 62

10

20

30

40

50

mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 $3440 \text{ cd}/\text{m}^2$ の青緑色の発光が確認された。

【0148】

実施例76

実施例72において、発光層の形成に際して、例示化合物番号A-7の化合物と1, 4-ビス〔2'- (N, N-ジフェニル-4"-アミノフェニル) エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号B-7の化合物と9, 10-ビス (N, N-ジフェニル-4'-アミノフェニル) アントラセンを用いて、50 nmの厚さに共蒸着 (重量比100 : 8.0) し、発光層とした以外は、実施例72に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12 Vの直流電圧を印加したところ、63 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 $3470 \text{ cd}/\text{m}^2$ の青緑色の発光が確認された。

10

【0149】

実施例77

実施例72において、発光層の形成に際して、例示化合物番号A-7の化合物と1, 4-ビス〔2'- (N, N-ジフェニル-4"-アミノフェニル) エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号B-21の化合物と4, 4'-ビス〔2"- (N, N-ジフェニル-4'-'-アミノフェニル) エテニル〕ビフェニルを用いて、50 nmの厚さに共蒸着 (重量比100 : 5.0) し、発光層とした以外は、実施例72に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12 Vの直流電圧を印加したところ、62 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 $3470 \text{ cd}/\text{m}^2$ の青緑色の発光が確認された。

20

【0150】

実施例78

実施例72において、発光層の形成に際して、例示化合物番号A-7の化合物と1, 4-ビス〔2'- (N, N-ジフェニル-4"-アミノフェニル) エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号B-38の化合物と4, 4'-ビス〔2"- (N, N-ジフェニル-4'-'-アミノフェニル) エテニル〕ビフェニルを用いて、50 nmの厚さに共蒸着 (重量比100 : 10.0) し、発光層とした以外は、実施例72に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12 Vの直流電圧を印加したところ、61 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 $3260 \text{ cd}/\text{m}^2$ の青緑色の発光が確認された。

30

【0151】

実施例79

実施例72において、発光層の形成に際して、例示化合物番号A-7の化合物と1, 4-ビス〔2'- (N, N-ジフェニル-4"-アミノフェニル) エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号C-5の化合物と4, 4'-ビス〔2"- (N, N-ジフェニル-4'-'-アミノフェニル) エテニル〕ビフェニルを用いて、50 nmの厚さに共蒸着 (重量比100 : 7.0) し、発光層とした以外は、実施例72に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12 Vの直流電圧を印加したところ、65 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 $3680 \text{ cd}/\text{m}^2$ の青緑色の発光が確認された。

40

【0152】

実施例80

実施例72において、発光層の形成に際して、例示化合物番号A-7の化合物と1, 4-ビス〔2'- (N, N-ジフェニル-4"-アミノフェニル) エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号C-10の化合物と9, 10-ビス (N, N-ジフェニル-4'-アミノフェニル) アントラセンを用いて、50 nmの厚さに共蒸着 (重量比100 : 8.0) し、発光層とした以外は、実施例72に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12 Vの直流電圧を印加したところ、65

50

mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 $3370 \text{ cd}/\text{m}^2$ の青緑色の発光が確認された。

【0153】

実施例 8 1

実施例 7 2 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A-7 の化合物と 1, 4-ビス〔2'- (N, N-ジフェニル-4"-アミノフェニル) エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 C-26 の化合物と 9, 10-ビス (N, N-ジフェニル-4'-アミノフェニル) アントラセンを用いて、50 nm の厚さに共蒸着 (重量比 100 : 5.0) し、発光層とした以外は、実施例 7 2 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12 V の直流電圧を印加したところ、60 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 $3290 \text{ cd}/\text{m}^2$ の青緑色の発光が確認された。

【0154】

実施例 8 2

実施例 7 2 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A-7 の化合物と 1, 4-ビス〔2'- (N, N-ジフェニル-4"-アミノフェニル) エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 D-12 の化合物と 4, 4'-ビス〔2"- (N, N-ジフェニル-4'-'-アミノフェニル) エテニル〕ビフェニルを用いて、50 nm の厚さに共蒸着 (重量比 100 : 5.0) し、発光層とした以外は、実施例 7 2 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12 V の直流電圧を印加したところ、63 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 $3620 \text{ cd}/\text{m}^2$ の青緑色の発光が確認された。

【0155】

実施例 8 3

実施例 7 2 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A-7 の化合物と 1, 4-ビス〔2'- (N, N-ジフェニル-4"-アミノフェニル) エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 D-26 の化合物と 1, 4-ビス〔2'- (N, N-ジフェニル-4"-アミノフェニル) エテニル〕ベンゼンを用いて、50 nm の厚さに共蒸着 (重量比 100 : 7.0) し、発光層とした以外は、実施例 7 2 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12 V の直流電圧を印加したところ、65 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 $3750 \text{ cd}/\text{m}^2$ の青緑色の発光が確認された。

【0156】

実施例 8 4

実施例 7 2 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A-7 の化合物と 1, 4-ビス〔2'- (N, N-ジフェニル-4"-アミノフェニル) エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 E-1 の化合物と 4, 4'-ビス〔2"- (N, N-ジフェニル-4'-'-アミノフェニル) エテニル〕ビフェニルを用いて、50 nm の厚さに共蒸着 (重量比 100 : 8.0) し、発光層とした以外は、実施例 7 2 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12 V の直流電圧を印加したところ、64 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 $3680 \text{ cd}/\text{m}^2$ の青緑色の発光が確認された。

【0157】

実施例 8 5

実施例 7 2 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A-7 の化合物と 1, 4-ビス〔2'- (N, N-ジフェニル-4"-アミノフェニル) エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 E-12 の化合物と 1, 4-ビス〔2'- (N, N-ジフェニル-4"-アミノフェニル) エテニル〕ベンゼンを用いて、50 nm の厚さに共蒸着 (重量比 100 : 10.0) し、発光層とした以外は、実施例 7 2 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12 V の直流電圧を印加したところ、64

mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 $3720 \text{ cd}/\text{m}^2$ の青緑色の発光が確認された。

【0158】

実施例 86

厚さ 200 nm のITO透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を $4 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ に減圧した。

まず、ITO透明電極上に、4,4'-ビス〔N-フェニル-N-(3"-メチルフェニル)アミノ〕ビフェニルを蒸着速度 $0.2 \text{ nm}/\text{sec}$ で 75 nm の厚さに蒸着し、正孔注入輸送層とした。

次いで、その上に、例示化合物番号A-12の化合物を、蒸着速度 $0.2 \text{ nm}/\text{sec}$ で 50 nm の厚さに蒸着し、発光層とした。

次に、トリス(8-キノリノラート)アルミニウムを、蒸着速度 $0.2 \text{ nm}/\text{sec}$ で 50 nm の厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度 $0.2 \text{ nm}/\text{sec}$ で 200 nm の厚さに共蒸着（重量比10:1）して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、 $58 \text{ mA}/\text{cm}^2$ の電流が流れた。輝度 $2740 \text{ cd}/\text{m}^2$ の青緑色の発光が確認された。

【0159】

実施例 87

実施例86において、発光層の形成に際して、例示化合物A-12の化合物を使用する代わりに、例示化合物番号B-8の化合物を使用した以外は、実施例86に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、 $58 \text{ mA}/\text{cm}^2$ の電流が流れた。輝度 $2860 \text{ cd}/\text{m}^2$ の青緑色の発光が確認された。

【0160】

実施例 88

実施例86において、発光層の形成に際して、例示化合物A-12の化合物を使用する代わりに、例示化合物番号C-26の化合物を使用した以外は、実施例86に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、 $55 \text{ mA}/\text{cm}^2$ の電流が流れた。輝度 $2480 \text{ cd}/\text{m}^2$ の青緑色の発光が確認された。

【0161】

実施例 89

厚さ 200 nm のITO透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を $4 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ に減圧した。

まず、ITO透明電極上に、4,4'-ビス〔N-フェニル-N-(3"-メチルフェニル)アミノ〕ビフェニルを蒸着速度 $0.2 \text{ nm}/\text{sec}$ で 75 nm の厚さに蒸着し、正孔注入輸送層とした。

次いで、その上に、例示化合物番号A-8の化合物を、蒸着速度 $0.2 \text{ nm}/\text{sec}$ で 50 nm の厚さに蒸着し、発光層とした。

次いで、その上に、1,3-ビス〔5'-(4"-tert-ブチルフェニル)-1',3',4'-オキサジアゾール-2'-イル〕ベンゼンを、蒸着速度 $0.2 \text{ nm}/\text{sec}$ で 50 nm の厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度 $0.2 \text{ nm}/\text{sec}$ で 200 nm の厚さに共蒸着（重量比10:1）して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、14Vの直流電圧を印加したところ、44 mA/cm²の電流が流れた。輝度1820 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0162】

実施例90

実施例89において、発光層の形成に際して、例示化合物A-8の化合物を使用する代わりに、例示化合物番号B-8の化合物を使用した以外は、実施例89に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、14Vの直流電圧を印加したところ、45 mA/cm²の電流が流れた。輝度1840 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0163】

実施例91

実施例89において、発光層の形成に際して、例示化合物A-8の化合物を使用する代わりに、例示化合物番号C-6の化合物を使用した以外は、実施例89に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、14Vの直流電圧を印加したところ、61 mA/cm²の電流が流れた。輝度1470 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0164】

実施例92

厚さ200nmのITO透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を4×10⁻⁴ Paに減圧した。

まず、ITO透明電極上に、4,4'-ビス〔N-フェニル-N-(8"-メチルフェニル)アミノ〕ビフェニルを蒸着速度0.2nm/secで75nmの厚さに蒸着し、正孔注入輸送層とした。

次に、その上に、トリス（8-キノリノラート）アルミニウムと例示化合物番号A-26の化合物を、異なる蒸着源から、蒸着速度0.2nm/secで50nmの厚さに共蒸着（重量比100:1.0）し、電子輸送層を兼ねた発光層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度0.2nm/secで200nmの厚さに共蒸着（重量比10:1）して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、55 mA/cm²の電流が流れた。輝度2320 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0165】

実施例93

実施例92において、発光層の形成に際して、トリス（8-キノリノラート）アルミニウムと例示化合物A-26の化合物を使用する代わりに、トリス（8-キノリノラート）アルミニウムと例示化合物番号B-37の化合物を用いて、50nmの厚さに共蒸着（重量比100:1.0）し、発光層とした以外は、実施例92に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、54 mA/cm²の電流が流れた。輝度2340 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0166】

実施例94

実施例92において、発光層の形成に際して、トリス（8-キノリノラート）アルミニウムと例示化合物A-26の化合物を使用する代わりに、ビス（2-メチル-8-キノリノラート）アルミニウム-μ-オキソビス（2-メチル-8-キノリノラート）アルミニウムと例示化合物番号C-10の化合物を用いて、50nmの厚さに共蒸着（重量比100:2.0）し、発光層とした以外は、実施例92に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、58 mA/cm²の電流が流れた。輝度2350 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0167】

実施例95

厚さ200nmのITO透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を4×10⁻⁴ Paに減圧した。

まず、ITO透明電極上に、例示化合物番号A-7の化合物を蒸着速度0.2 nm/secで55nmの厚さに蒸着し、発光層とした。

次いで、その上に、1,3-ビス〔5'-(4'-tert-ブチルフェニル)-1',3',4'-オキサジアゾール-2'-イル〕ベンゼンを、蒸着速度0.2 nm/secで75nmの厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度0.2 nm/secで200nmの厚さに共蒸着（重量比10:1）して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、14Vの直流電圧を印加したところ、60 mA/cm²の電流が流れた。輝度1500 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0168】

実施例96

実施例95において、発光層の形成に際して、例示化合物A-7の化合物を使用する代わりに、例示化合物番号B-6の化合物を使用した以外は、実施例95に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、14Vの直流電圧を印加したところ、58 mA/cm²の電流が流れた。輝度1470 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0169】

実施例97

厚さ200nmのITO透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した。

次に、ITO透明電極上に、ポリ-N-ビニルカルバゾール（重量平均分子量15000）、例示化合物番号A-26の化合物、クマリン6〔8-(2'-ベンゾチアゾリル)-7-ジエチルアミノクマリン〕（緑色の発光成分）、およびDCM-1〔4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(4'-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン〕（オレンジ色の発光成分）を、それぞれ重量比100:5:3:2の割合で含有する8重量%のジクロロエタン溶液を用いて、ディップコート法により、400nmの発光層を形成した。

次に、この発光層を有するガラス基板を、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を4×10⁻⁴ Paに減圧した。

さらに、発光層の上に、3-(4'-tert-ブチルフェニル)-4-フェニル-5-(4'-フェニルフェニル)-1,2,4-トリアゾールを蒸着速度0.2 nm/secで20nmの厚さに蒸着した後、さらにその上に、トリス(8-キノリノラート)アルミニウムを、蒸着速度0.2 nm/secで30nmの厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度0.2 nm/secで200nmの厚さに共蒸着（重量比10:1）して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、72 mA/cm²の電流が流れた。輝度1360 cd/m²の白色の発光が確認された。

【0170】

実施例98

実施例 97 において、例示化合物番号 A-26 の化合物を使用する代わりに、例示化合物番号 B-26 の化合物を使用した以外は、実施例 97 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12V の直流電圧を印加したところ、74 mA/cm² の電流が流れた。輝度 1430 cd/m² の白色の発光が確認された。

【0171】

実施例 99

厚さ 200 nm の ITO 透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらに UV/オゾン洗浄した。

次に、ITO 透明電極上に、ポリ-N-ビニルカルバゾール（重量平均分子量 15000）、1,3-ビス〔5'-（4"-セトセーブチルフェニル）-1',3',4'-オキサジアゾール-2'-イル〕ベンゼンおよび例示化合物番号 A-38 の化合物を、それぞれ重量比 100:30:3 の割合で含有する 3 重量% のジクロロエタン溶液を用いて、ディップコート法により、300 nm の発光層を形成した。次に、この発光層を有するガラス基板を、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を 4×10^{-4} Pa に減圧した。

さらに、発光層の上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度 0.2 nm/sec で 200 nm の厚さに共蒸着（重量比 10:1）して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、15V の直流電圧を印加したところ、65 mA/cm² の電流が流れた。輝度 1560 cd/m² の青緑色の発光が確認された。

【0172】

実施例 100

実施例 99 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A-38 の化合物を使用する代わりに、例示化合物番号 C-11 の化合物を使用した以外は、実施例 99 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、15V の直流電圧を印加したところ、63 mA/cm² の電流が流れた。輝度 1490 cd/m² の青色の発光が確認された。

【0173】

【発明の効果】

本発明により、発光輝度に優れ、発光寿命の長い有機電界発光素子を提供することが可能になった。さらに、該発光素子に適した炭化水素化合物を提供することが可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】有機電界発光素子の一例の概略構造図である。

【図 2】有機電界発光素子の一例の概略構造図である。

【図 3】有機電界発光素子の一例の概略構造図である。

【図 4】有機電界発光素子の一例の概略構造図である。

【図 5】有機電界発光素子の一例の概略構造図である。

【図 6】有機電界発光素子の一例の概略構造図である。

【図 7】有機電界発光素子の一例の概略構造図である。

【図 8】有機電界発光素子の一例の概略構造図である。

【符号の説明】

1 : 基板

2 : 陽極

3 : 正孔注入輸送層

4 : 発光層

4' : 発光層（発光成分および正孔注入輸送成分を混合した層）

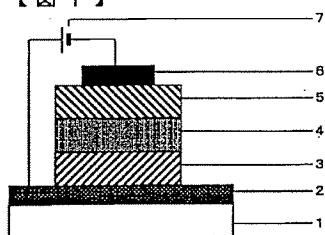
4'' : 発光層（発光成分および電子注入輸送成分を混合した層）

4''' : 発光層（発光成分、正孔注入輸送成分および電子注入輸送成分を混合した層）

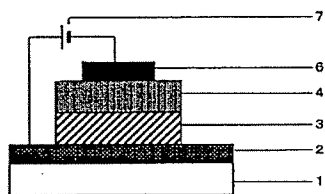
5 : 電子注入輸送層

6 : 陰極
7 : 電源

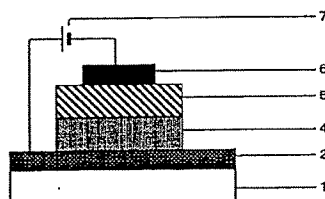
【図 1】



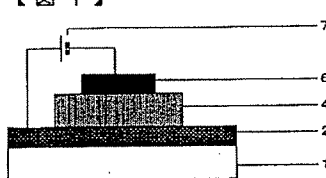
【図 2】



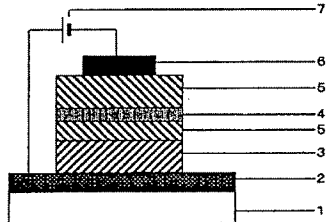
【図 3】



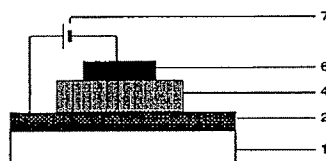
【図 4】



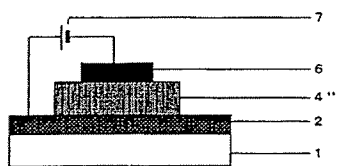
【図 5】



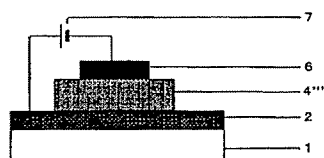
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C 0 9 K 11/06	C 0 9 K 11/06	6 1 0
H 0 5 B 33/14	C 0 9 K 11/06	6 2 0
	C 0 9 K 11/06	6 4 5
	C 0 9 K 11/06	6 5 5
	C 0 9 K 11/06	6 6 0
	C 0 9 K 11/06	6 9 0
	H 0 5 B 33/14	B

(72)発明者 戸谷 由之
千葉県袖ヶ浦市長浦580番32 三井化学株式会社内

(72)発明者 中塚 正勝
千葉県袖ヶ浦市長浦580番32 三井化学株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB02 AB03 AB12 BB03 CA01 CA02 CA05 CA06 CB01 DB03
EB02 FA01
4H006 AA01 AA03 AB91